

**OPTIMASI KONSENTRASI *GELLING AGENT* DAN
HUMEKTAN TERHADAP KARAKTERISTIK FISIK
SEDIAAN GEL DAUN BELUNTAS (*Pluchea indica* L)**

SKRIPSI



Oleh :

Syakiratun Nikmah

NIM: 18040098

**PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS dr. SOEBANDI
JEMBER
2022**

**OPTIMASI KONSENTRASI *GELLING AGENT* DAN
HUMEKTAN TERHADAP KARAKTERISTIK FISIK
SEDIAAN GEL DAUN BELUNTAS (*Pluchea indica* L)**

SKRIPSI



Oleh :

Syakiratun Nikmah

NIM: 18040098

**PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS dr. SOEBANDI
JEMBER
2022**

LEMBAR PERSETUJUAN

Hasil penelitian ini telah diperiksa oleh pembimbing dan telah disetujui untuk mengikuti seminar hasil pada Program Studi Sarjana Farmasi Universitas dr. Soebandi

Jember, 2022

Pembimbing I



(Dr. apt. Lina Winarti, M.Farm)

NIK : 197910192006042002

Pembimbing II



(apt. Dhina Ayu Susanti, S.Farm., M.Kes)

NIDN: 0729098401

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi/Laporan Tugas Akhir yang berjudul *Optimasi Konsentrasi Gelling agent dan Humektan Terhadap Karakteristik Fisik Sediaan Gel Ekstrak Daun Beluntas (Pluchea indica L)* telah diuji dan disahkan oleh Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan pada:

Hari : Senin
Tanggal : 19 September 2022
Tempat : Program Studi S1 Farmasi Universitas dr. Soebandi

Tim Penguji
Ketua Penguji,



Moch Wildan, A. Per.Pen., M.Pd., MM
NIDN : 4021046801

Penguji II,



Dr. apt. Lina Winarti, M.Farm.
NIDN : 197910192006042002

Penguji III,



apt. Dhina Ayu Susanti, S.Farm., M.Kes
NIDN: 0729098401

Mengesahkan,



Hella Meldy Tursina, S.Kep., Ns., M.Kep
NIDN: 0706109104

LEMBAR PERSYARATAN ORISINILITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Syakiratun Nikmah

NIM : 18040098

Program Studi : Sarjana Farmasi

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan tulisan atau hasil tulisan orang lain.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini adalah karya orang lain atau ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Jember, 2022
Yang menyatakan

Syakiratun Nikmah)
18040098

SKRIPSI

**OPTIMASI KONSENTRASI *GELLING AGENT* DAN
HUMEKTAN TERHADAP KARAKTERISTIK SISIK SEDIAAN
GEL DAUN BELUNTAS (*Pluchea indica* L)**

Oleh :

Syakiratun Nikmah

NIM. 18040098

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Dr. apt. Lina Wianrti, M.Farm

Dosen Pembimbing Anggota : apt. Dhina Ayu Susanti, S.Farm., M.Kes

PERSEMBAHAN

Skripsi ini dengan sepenuh hati saya persembahkan kepada:

1. Allah SWT yang selalu membimbing setia langkah-langkah penulis
2. Kedua orang tua tercinta, karena merekalah semangat bagi penulis untuk tetap maju, serta selalu mendukung dan memberikan motivasi bagi penulis selama ini serta beliau adalah orang yang paling penulis cintai.
3. Saudara serta seluruh keluarga yang telah mendo'akan penulis selama ini
4. Sahabat- sahabat yang telah memberikan motivasi dan semangat
5. Para dokter dan staf di RSK (Rumah Sehat Keluarga) yang selalu memberikan dorongan untuk terus semangat
6. Pada Lembaga Amil Zakat Rumah Itqon Zakat dan Infak (RIZKI) yang telah membrikan dukungan dan semangat.
7. Teman-teman yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang senantiasa memberikan motivasi kepada penulis
8. Almamater Universitas dr. Soebandi Jember

MOTTO

“Kepanikan adalah separuh penyakit, ketenangan adalah separuh obat, dan kesabaran adalah langkah awal kesembuhan”

(Ibnu Sina)

“Sesungguhnya bersama kesukaran itu ada kemudahan karena itu bila kau telah selesai (mengerjakan yang lain) dan kepada Tuhan, berharaplah”

(QS Al- Insyirah :6-8)

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya”

(QS Al- Baqarah: 286)

ABSTRAK

Nikmah, Syakiratun,* Winarti, Lina, ** Susanti A, Dhina, ***. 2022. **Optimasi Konsentrasi *Gelling Agent* dan Humektan Terhadap Sifat Fisik Sediaan Gel Ekstrak Daun Beluntas (*Pluchea indica* L).** Tugas akhir. Program Studi Sarjana Farmasi Universitas dr. Soebandi Jember.

Latar Belakang: Jerawat suatu kondisi atau penyakit yang banyak ditemui di berbagai negara dan bukan jenis penyakit yang membahayakan. Salah satu tanaman yang digunakan sebagai *anti acne* adalah daun beluntas. Sediaan topikal sering digunakan untuk pengobatan jerawat salah satunya adalah gel. *Gelling agent* dan humektan dalam formulasi sediaan gel dapat mempengaruhi sifat fisik gel yang dihasilkan. HPMC merupakan *gelling agent* yang banyak digunakan dalam sediaan gel untuk produk kosmetik dan obat, sedangkan propilenglikol sebagai humektan.

Tujuan : Mengidentifikasi pengaruh HPMC sebagai *gelling agent* dan Propilenglikol sebagai humektan terhadap sifat fisik sediaan serta menentukan formula yang optimum dari sediaan gel.

Metode: Penelitian ini menggunakan metode eksperimental desain faktorial. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Universitas dr. Soebandi.

Hasil Penelitian: Evaluasi sifat fisik sediaan gel, variasi konsentrasi *gelling agent* dan humektan berpengaruh terhadap pH, daya sebar, dan viskositas, semakin tinggi variasi konsentrasi *gelling agent* dan humektan menunjukkan nilai daya sebar dan nilai pH semakin rendah, sedangkan untuk viskositas semakin tinggi konsentrasi *gelling agent* dan humektan maka nilai viskositas sediaan gel juga meningkat.

Kesimpulan: Faktor HPMC dominan dalam mempengaruhi sifat fisik sediaan gel. Data diolah dengan *software Design Expert*, diperoleh area optimal *gelling agent* HPMC dan humektan propilenglikol dalam sediaan gel ekstrak daun beluntas menghasilkan sifat fisik yang baik pada penggunaan HPMC 2,17 gram dan propilenglikol 13,06 gram .

Kata kunci : Daun beluntas (*Pluchea indica* L), sediaan gel, optimasi, HPMC, propilenglikol, desain faktorial

ABSTRACT

Nikmah, Syakiratun,* Winarti, Lina, ** Susanti A, Dhina, ***. 2022. **Optimization of Gelling Agent and Humectant Concentrations on the Properties of Beluntas Leaf Extract Gel (*Pluchea indica* L).** Thesis. Bachelor of Pharmacy Study Program, University of dr. Soebandi Jember.

Background: Acne is a condition or disease that is found in many countries and is not a dangerous type of disease. One of the plants used as anti-acne is beluntas leaves. One of the topical preparations used for the treatment of acne is gel. Gelling agents and humectants in the formulation of gel preparations can affect the physical properties of the gel produced. HPMC is a gelling agent that is widely used in gel preparations for cosmetic and medicinal products, while propylene glycol is a humectant.

Objective : The effect of HPMC as a gelling agent and Propylene glycol as a humectant on the physical properties of the preparation and to determine the optimum formula for the gel preparation.

Methods: This study used a factorial experimental design method. This research was conducted at the Technology Laboratory, University of dr. Soebandi.

Research Results: Evaluation of the physical properties of gel preparations, the concentration of gelling agents and humectants affect pH, dispersion, and viscosity, the higher the variation in the concentration of gelling and humectants, the lower the dispersion and pH values, while for the higher viscosity the formation of gel agents and humectants. humectants, the viscosity value of the gel preparation also increases.

Conclusion: HPMC is dominant in influencing the physical properties of gel preparations. Data processed with Design Expert software, obtained optimal gelling materials HPMC and humectant propylene glycol in the gel preparation of beluntas leaf extract resulted in good physical properties with the use of HPMC 2.17 grams and propylene glycol 13.06 grams.

Key words : Beluntas leaf (*Pluchea indica* L), gel preparation, optimization, HPMC, propylene glycol, factorial design

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji dan syukur bagi Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penyusunan Skripsi/Laporan Tugas Akhir ini dapat terselesaikan. Skripsi/Laporan Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Farmasi di Program Studi Farmasi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas dr.Soebandi dengan judul “Optimasi Konsentrasi Gelling Aget dan Humektan Terhadap Karakteristik Fisik Sediaan Gel Ekstrak Daun Beluntas (*Pluchea indica* L).

Selama proses penyusunan penulis diabntu dan dibimbing oleh berbagai pihak, oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Hella Meldy Tursina, S,Kep., Ns., M.Kep. selaku Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas dr. Soebandi
2. apt. Dhina Ayu Susanti, S.Farm., M.Kes. selaku Ketua Program Studi Sarjana Farmasi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas dr.Soebandi dan selaku pembimbing anggota
3. Moch Wildan, A. Per.Pen.,M.Pd.,MM. Selaku penguji utama
4. Dr. apt. Lina Winarti, M.Farm. selaku pembimbing utama
5. Orang tua, saudara-saudara kami, atas do’a, bimbingan dan kasih sayang yang selalu tercurah selama ini

Penulis tentu menyadari bahwa Skripsi/ Laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Penulis mengharapkan kritik serta saran dari semua pihak demi kesempurnaan Skripsi/Laporan Tugas Akhir ini.

Semoga Skripsi/Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat. Akhir kata penulis mengucapkan terimakasih.

Jember, 2022

(Syakiratun Nikmah)

DAFTAR ISI

SKRIPSI	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERSYARATAN ORISINILITAS	iv
MOTTO	vii
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
KATA PENGANTAR.....	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
DAFTAR SINGKATAN.....	xviii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar belakang	1
1.2. Rumusan masalah	4
1.3. Tujuan Penelitian	4
1.3.1. Tujuan umum	4
1.3.2. Tujuan khusus	5
1.4. Manfaat Penelitian	5
1.4.1. Manfaat bagi peneliti	5
1.4.2. Manfaat bagi peneliti lain.....	5
1.4.3. Manfaat bagi masyarakat	6
1.5. Keaslian penelitian.....	6
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1. Tinjauan tentang Tanaman Beluntas (<i>Pluchea indica</i> L).....	8
2.1.1. Morfologi Tanaman	8
2.1.2. Klasifikasi Tanaman Beluntas (<i>Pluchea indica</i> L)	9
2.1.3. Kandungan Kimia Daun Beluntas (<i>Pluchea indica</i> L).....	10
2.1.4. Khasiat Daun Beluntas (<i>Pluchea indica</i> L)	10
2.2. Tinjauan tentang Gel	11

2.2.1.	Kelebihan Gel	13
2.2.2.	Kekurangan Gel	14
2.2.3.	Penggunaan Gel.....	14
2.3.	Humektan	15
2.4.	<i>Gelling agent</i>	16
2.5.	Ekstraksi	17
2.5.1.	Maserasi	18
2.5.2.	Perkolasi.....	18
2.5.3.	Refluks	19
2.5.4.	Sokhletasi	19
2.5.5.	Digesti.....	21
2.5.6.	Infusa.....	21
2.6.	Desain faktorial	21
BAB 3 KERANGKA KONSEPTUAL		23
3.1.	Kerangka Konseptual.....	23
3.2.	Hipotesis.....	24
BAB 4 METODOLOGI PENELITIAN.....		25
4.1.	Desain Penelitian	25
4.2.	Populasi dan Sampel Penelitian.....	25
4.3.	Variabel Penelitian.....	25
4.4.	Tempat Penelitian	26
4.5.	Waktu Penelitian.....	26
4.6.	Definisi Operasional.....	26
4.7.	Tehnik Pengumpulan Data	29
4.7.1.	Alat dan bahan	29
4.7.2.	Determinasi Tanaman Beluntas (<i>Pluchea indica</i> L).....	29
4.7.3.	Pembuatan Simplisia dan Serbuk daun Beluntas (<i>Pluchea indica</i> L) 29	
4.7.4.	Pembuatan Ekstrak Daun Beluntas (<i>Pluchea indica</i> L).....	30
4.7.6.	Formula Sediaan Gel	31
4.7.7.	Pembuatan Gel Ekstrak Daun Beluntas	31
4.8.	Evaluasi Sifat Fisik Sediaan gel	32
4.8.1.	Uji Organoleptis	32
4.8.2.	Uji Homogenitas.....	32

4.8.3.	Uji Daya Sebar	32
4.8.4.	Uji pH.....	32
4.8.5.	Uji Viskositas dan Rheologi	32
4.8.6.	Pembuatan Kurva Viskositas dan Rheologi	33
4.9.	Tehnik Analisa Data	33
BAB 5	HASIL PENELITIAN	35
5.1.	Determinasi Tanaman	35
5.2.	Ekstraksi	35
5.3.	Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Beluntas	35
5.4.	Evaluasi Sediaan Gel	36
5.4.1.	Uji Organoleptis	36
5.4.2.	Uji homogenitas.....	36
5.4.3.	Uji daya sebar.....	37
5.4.4.	Uji pH.....	37
5.4.5.	Uji viskositas dan Rheologi	38
BAB 6	PEMBAHASAN.....	41
6.1.	Ekstraksi	41
5.1.	Skrining Fitokimia Metabolit Sekunder Ekstrak Daun Beluntas	42
6.2.	Formulasi Sediaan Gel.....	43
6.3.	Evaluasi Sediaan Gel	44
6.3.1.	Uji Organoleptis	44
6.3.2.	Uji Homogenitas.....	45
6.3.3.	Uji Daya Sebar	45
6.3.4.	Uji pH.....	49
6.3.5.	Uji Viskositas dan Rheologi	52
6.4.	Penentuan Formula Optimal	57
BAB 7	KESIMPULAN, KETERBATASAN DAN SARAN.....	61
7.1.	Kesimpulan.....	61
7.2.	Saran	62
DAFTAR PUSTAKA.....		62
LAMPIRAN.....		65

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Keaslian Penelitian	6
Tabel 4.1 Definisi Operasional	26
Tabel 4.2 Formulasi sediaan gel	31
Tabel 5.1 Hasil Rendemen Ekstrak Daun Beluntas	35
Tabel 5.2 Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Daun Beluntas	36
Tabel 5.3 Hasil Uji Homogenitas Sediaan Gel Ekstrak Daun Beluntas.....	36
Tabel 5.4 Hasil Uji Daya Sebar Sediaan Gel Ekstrak Daun Beluntas	37
Tabel 5.5 Hasil Uji Ph Sediaan Gel Ekstrak Daun Beluntas.....	38
Tabel 5.6 Hasil Uji Viskositas Sediaan Gel Ekstrak Daun Beluntas F1	38
Tabel 5.7 Hasil Uji Viskositas Sediaan Gel Ekstrak Daun Beluntas FA	38
Tabel 5.8 Hasil Uji Viskositas Sediaan Gel Ekstrak Daun Beluntas FB	38
Tabel 5.9 Hasil Uji Viskositas Sediaan Gel Ekstrak Daun Beluntas FAB	39
Tabel 6.1 Hasil Optimasi Formula Gel Ekstrak Daun Beluntas	56

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Daun Beuntas (<i>Pluchea indica</i> L)	9
Gambar 3.1 Kerangka Konseptual	23
Gambar 5.1 Evaluasi Organoleptis	35
Gambar 5.2 Grafik Kurva Rheologi F1	39
Gambar 5.3 Grafik Kurva Rheologi FA.....	39
Gambar 5.4 Grafik Kurva Rheologi FB	40
Gambar 5.5 Grafik Kurva Rheologi FAB	40
Gambar 6.1 Grafik Hubungan HPMC dengan Daya sebar	45
Gambar 6.2 Grafik Hubungan Propilenglikol dengan Daya sebar	46
Gambar 6.3 <i>Contour plot</i> Daya sebar	46
Gambar 6.4 Grafik Hubungan HPMC dengan ph	48
Gambar 6.5 Grafik Hubungan Propilenglikol dengan Ph.....	48
Gambar 6.6 <i>Contour plot</i> ph	49
Gambar 6.7 Grafik Hubungan HPMC dengan Viskositas	51
Gambar 6.8 Grafik Hubungan Propileglikol dengan Viskositas	51
Gambar 6.9 <i>Contour plot</i> Viskositas	52
Gambar 6.10 <i>Contour plot Superimposed</i>	54
Gambar 6.11 Gambar <i>Desitability</i> Sediaan Gel Ekstrak Daun Beluntas	54

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Determinasi Tanaman	65
Lampiran 2 Proses Ekstraksi	66
Lampiran 3 Skrining Fitokimia	67
Lampiran 4 Bahan-bahan Pembuatan Gel	68
Lampiran 5 Evaluasi Sediaan	70
Lampiran 6 Analisis data.....	73

DAFTAR SINGKATAN

CMC-Na	: <i>Natrium Carboksimethyl Cellulosa</i>
HPMC	: <i>Hydroxy Propyl Methyl Cellulosa</i>
SPSS	: <i>Statistic Product Services Solution</i>

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1. Latar belakang

Tingginya tingkat polusi pada udara saat ini dapat menyebabkan efek pada tubuh terutama pada bagian kulit manusia sehingga kesehatan pada kulit sekarang menjadi hal yang sangat penting bagi semua orang. Kesehatan kulit yang sering dikeluhkan oleh banyak orang dikarenakan sangat mengganggu penampilan adalah jerawat (Aqsa *et al.*, 2016).

Jerawat atau *acne vulgaris* suatu kondisi atau penyakit yang banyak ditemui di berbagai negara dan bukan merupakan jenis penyakit yang membahayakan (Bhate K and Williams, 2013), akan tetapi pengaruh dari jerawat pada wajah dapat menurunkan kepercayaan diri pada setiap orang, timbulnya rasa cemas, dan bahkan dapat menyebabkan depresi sehingga menutup diri dari lingkungan sekitar (Solgajova *et al.*, 2016). Ciri-ciri timbulnya jerawat yaitu munculnya *komedo*, *papul*, *pustule*, *nodus*, dan kista pada daerah sekitar wajah, leher, lengan atas, dada dan punggung (Aqsha *et al.*, 2016). Pada wanita jerawat muncul ketika memasuki usia 12-13 tahun, sekitar dua tahun atau lebih cepat dibandingkan dengan pria. Namun, prevalensi timbulnya jerawat pada pria ketika mulai memasuki usia 16-17 tahun lebih besar yaitu sekitar 95-100% sedangkan pada wanita sekitar 83-85% dalam rentang usia yang sama (Muhammad M *et al.*, 2012). Bakteri yang dapat memicu timbulnya jerawat antara lain *P. acnes*, *Staphylococcus epidermidis*, dan *Staphylococcus aureus* (Meilina and Hasanah, 2018). *P. acnes* merupakan bakteri golongan gram positif dan anaerob flora normal dengan kelenjar pilosebacea. Peran *P. acnes* terhadap patogenesis dari *acne vulgaris* adalah memecah trigliserida,

menjadi asam lemak bebas sehingga terjadi kolonisasi *P. acnes* yang memicu inflamasi (Movita, 2013).

Menurut Aqsha *et al.*, 2016 bahwa “penggunaan produk anti jerawat berbahan aktif kimia justru memperparah jerawat seperti terjadinya iritasi kulit dikarenakan ada kandungan yang berbahaya”. Masyarakat Indonesia cenderung menggunakan bahan alam untuk meminimalkan efek buruk dari pengobatan jerawat menggunakan bahan kimia, hal ini dikarenakan efek dari tanaman yang relatif rendah tingkat bahayanya. Penggunaan bahan alam sebagai alternatif dalam pengobatan karena lebih aman dan efektif, mudah didapatkan dan dianggap lebih murah.

Salah satu tanaman yang dapat digunakan sebagai *anti acne* adalah daun beluntas. Beluntas (*Pluchea indica* L) merupakan salah satu tanaman yang dapat ditemukan di mana saja dan masih banyak masyarakat Indonesia yang jarang memanfaatkan daun beluntas. Daun Beluntas memiliki aktivitas sebagai antibakteri karena memiliki beberapa kandungan kimia antar lain alkaloid, flavonoid, polifenol, sterol, monoterpen, tanin dan kuinon (Sri W *et al.*, 2014). Menurut penelitian dari Koirewon *et al.*, 2012 senyawa flavonoid yang terkandung dalam daun beluntas berupa flavonol. Flavonol sendiri merupakan salah satu jenis flavonoid yang paling banyak ditemukan pada bagian bunga dan daun, hanya sedikit sekali ditemukan pada bagian bawah permukaan tanah. Flavonol terdiri atas kuersetin, kaemferol, dan miristin (Koirewon *et al.*, 2012).

Hasil penelitian dari Hafsari *et al.*., 2015 menyatakan bahwa ekstrak etanol daun beluntas pada konsentrasi 5% dapat menghambat pertumbuhan bakteri *P. acnes*. Penelitian Komala *et al.*, 2020 menunjukkan sabun wajah ekstrak etanol

daun beluntas memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *P. acnes* pada konsentrasi 15%.

Sediaan topikal sering digunakan untuk pengobatan jerawat ialah satu bentuk sediaan yang sering digunakan adalah gel. Gel merupakan sediaan semi padat yang tembus cahaya, jernih, mengandung bahan aktif, memberikan efek dingin terhadap kulit dan memiliki daya sebar yang baik sehingga absorpsi (gel niosom) yang diberikan menjadi lebih baik. Kelebihan dari sediaan gel adalah mudah dicuci dengan air dan tidak terdapat kandungan minyak (Saryanti *et al.*, 2019).

Formulasi sediaan gel terdapat komponen berupa *gelling agent* dan humektan yang merupakan faktor kritis yang bisa mempengaruhi sifat fisik gel yang dihasilkan. Basis gel *Hidroxy Propyl methyl cellulosa* (HPMC) merupakan *gelling agent* yang banyak digunakan dalam produksi kosmetik dan obat, dikarenakan dapat menghasilkan gel yang bening, mudah larut dalam air, dan memiliki toksisitas yang rendah (Ardana *et al.*, 2015). Pada konsentrasi 5-15% HPMC sebagai *gelling agent* memperoleh formula yang optimal berdasarkan sifat fisika dan kimianya (Voight, 1994). Selain *gelling agent*, bahan yang juga berpengaruh pada sifat fisik dan stabilitas sediaan gel adalah humektan. Humektan memiliki fungsi untuk menjaga kandungan air yang ada didalam sediaan gel (Rowe *et al.*, 2009). Propilenglikol merupakan salah satu humektan yang sering digunakan pada sediaan topikal (Barel *et al.*, 2014). Propilenglikol sebagai humektan biasanya digunakan pada rentang konsentrasi 15-30%, pada rentang yang sama propilenglikol juga dapat berfungsi sebagai pengawet pada sediaan semisolid (Weller, 2009).

Berdasarkan uraian diatas penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh dan menentukan formula yang optimum dari komposisi *Hidroxy Propyl methyl cellulosa* (HPMC) sebagai *gelling agent* dan propilenglikol sebagai humektan menggunakan rancangan formula faktorial. Metode ini digunakan untuk melihat formula optimal dari sediaan gel dan melihat faktor yang paling dominan dari formula. Metode desain faktorial dapat mengurangi *trial and error* di dalam percobaan dibandingkan dengan meneliti efek faktor-faktor secara terpisah (Bolton dan Bon 2010).

1.2. Rumusan masalah

- 1) Bagaimana pengaruh penggunaan *Hidroxy Propyl methyl cellulosa* (HPMC) sebagai *gelling agent* dan propilenglikol sebagai humektan dengan beberapa variasi konsentrasi terhadap sifat fisik sediaan gel *anti acne* ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica* L)?.
- 2) Berapakah komposisi yang optimum dari Formulasi sediaan gel *anti acne* esktrak daun beluntas (*Pluchea indica* L)?.

1.3. Tujuan Penelitian

1.3.1. Tujuan umum

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui formula yang optimal dari penambahan *Hidroxy Propyl methyl cellulosa* (HPMC) sebagai *gelling agent* dan Propilenglikol sebagai humektan pada sediaan gel ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica* L).

1.3.2. Tujuan khusus

- 1) Mengidentifikasi pengaruh *Hidroxy Propyl methyl cellulosa* (HPMC) sebagai *gelling agent* dan Propilenglikol sebagai humektan terhadap sifat fisik sediaan gel *anti acne* ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica* L).
- 2) Menganalisa komposisi formula yang optimal dari sediaan gel ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica* L) dengan *Hidroxy Propyl methyl cellulosa* (HPMC) sebagai *gelling agent* dan Propilenglikol sebagai humektan.

1.4. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan mendapatkan beberapa manfaat, adapun manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

1.4.1. Manfaat bagi peneliti

Peneliti dapat mengaplikasikan teori yang telah dipelajari sehingga bisa memformulasikan sediaan gel *anti acne* ekstrak daun beluntas dengan eksipien *Hydroxypropil Methyl Celulosa* (HPMC) dan propilenglikol.

1.4.2. Manfaat bagi peneliti lain

Penelitian ini diharapkan dapat dijadikan dasar dalam penelitian selanjutnya untuk formulasi sediaan gel dengan berbagai eksipien dan sebagai sumber informasi dari referensi yang dapat dijadikan bahan pertimbangan dalam penelitian selanjutnya tentang optimasi bahan eksipien.

1.4.3. Manfaat bagi masyarakat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi terkait pengobatan jerawat pada masyarakat berupa sediaan gel *anti acne* ekstrak daun beluntas dengan eksipien HPMC dan propilenglikol yang tidak memiliki kadar alkohol.

1.5. Keaslian penelitian

Tabel 1.5 Keaslian Penelitian

Penelitian	Judul	Persamaan	Perbedaan
Putri N, 2014	Optimasi <i>gelling agent</i> CMC-Na dan humektan polietilen glikol 400 dalam sediaan gel antiinflamasi ekstrak lidah buaya (<i>Aloe barbadensis</i> Mill) dengan aplikasi desain faktorial	Formulasi sediaan gel dengan desain faktorial.	Menggunakan CMC-Na sebagai <i>gelling agent</i> dan Polietilen glikol 400 sebagai Humektan.
Christian, 2016	Optimasi formula sediaan gel hand sanitizer minyak atsiri jeruk bergamot dengan humektan gliserin dan <i>gelling agent</i> carbopol	Formulasi sediaan gel dengan desain faktorial	Formulasi sediaan gel hand sanitizer dan menggunakan carbopol sebagai <i>gelling agent</i> dan gliserin sebagai humektan.

Wardaniyah Zahrotul, 2018	Optimasi Komposisi Carbopol dan Gliserin Sediaan Gel Piroksikam Menggunakan Desain Faktorial	Formulasi sediaan gel dengan desain faktorial	Formulasi sediaan anti inflamasi dengan carbopol sebagai <i>gelling</i> <i>agent</i> dan gliserin sebagai humektan.
---------------------------------	--	---	--

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tinjauan tentang Tanaman Beluntas (*Pluchea indica* L)

2.1.1. Morfologi Tanaman

Beluntas termasuk tumbuhan semak yang memiliki banyak cabang, berusuk halus, dan berbulu lembut. Secara umum tumbuhan ini hanya ditanam sebagai pagar atau tumbuhan liar, tingginya bisa mencapai 2 m apabila tidak dipangkas. Beluntas mampu tumbuh di daerah dataran rendah dan dataran tinggi hingga pada ketinggian 1.000 meter di atas permukaan laut, tanaman ini memerlukan cukup cahaya matahari dan perkembangbiakannya bisa dilakukan dengan stek batang. Batang yang dipilih harus sudah cukup tua dan kokoh (Susetyarini *et al.*, 2019).

Daun tanaman beluntas berambut tipis, berwarna hijau muda, kedua permukaan daun terdapat rambut-rambut halus yang berwarna putih dan merupakan modifikasi dari jaringan epidermis daun yaitu trikoma. Helai daun berbentuk oval seperti elips atau berbentuk bulat telur terbalik, pangkal daun meruncing dan tepian dari daun bergigi. letak daun pada tanaman beluntas berseling dan memiliki tangkai yang pendek kurang lebih 1 cm dengan panjang daun sebesar 2,5 – 9 cm dengan pangkal daun tumpul. Susunan dari tulang daunnya menyirip dan daging daunnya perkamen atau perkamenteus (Susetyarini E *et al.*, 2019).

Bunga pada tanaman beluntas merupakan bunga mejemuk yang berbentuk bonggol kecil, bentuknya seperti silinder sempit dengan panjang 5-6 mm, panjang daun pembalut 4 mm, berkumpul pada malai rata majemuk terminal. Bunga keluar dari ujung cabang kekiak daun, memiliki cabang bunga yang sangat banyak sehingga membentuk tempuyung yang cukup besar sekitar 2,5 – 12,5 cm. Daun

pelindung bunga terletak di dalam berbentuk sudat (lanset) dan diluar berbentuk bulat telur, berwarna ungu, berbulu lembut, dan pangkalnya berwarna ungu muda. Kepala sari menjulur dan berwarna ungu, tangkai putik pada bunga betina memiliki ukuran yang lebih panjang. Buah tanaman beluntas berbentuk gasing berwarna coklat dengan susut-sudut putih dan lokos (gundul atau licin) dengan panjang 1 mm (Susetyarini, 2019).

2.1.2. Klasifikasi Tanaman Beluntas (*Pluchea indica* L)



Gambar 2.1 Daun Beluntas (*Pluchea indica* L)

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Sub divisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledonae (berkeping dua/dikotil)
Sub kelas	: Sympetalae
Ordo	: Asterales
Keluarga	: Asteraceae
Genus	: Pluchea
Spesies	: <i>Pluchea indica</i> Less (Susetyarini, 2019).

Tanaman beluntas memiliki beberapa nama sesuai dengan tempat tumbuhnya diantaranya: beluntas (Melayu), baluntas, baruntas (Sunda), luntas (Jawa), lamutasa (Makasar), baluntas (Madura), lenabou (Timor). Tanaman beluntas juga memiliki nama yang berbeda disetiap negara yaitu Luan Yi (Cina), Phatpai (Vietnam), dan Marsh fleabane (Inggris). Sedangkan untuk nama simplisia dari beluntas adalah *Plucheacea folium* (daun), *Plucheacea radix* (akar) (Dalimartha, 2009).

2.1.3. Kandungan Kimia Daun Beluntas (*Pluchea indica* L)

Beberapa kandungan yang terdapat pada daun beluntas berupa Alkaloid (0,316%), Flavonoid (4,18%), Minyak atsiri (4,47%), Phenolik, Asam kolinergik, Natrium, Kalsium, Magnesium dan fosfor. Daun beluntas juga memiliki kandungan protein sebesar 17,78-19,02%, vitamin C sebesar 98,25 mg/100g, dan karoten sebesar 2,25g/100 gram (Rukmiasih, 2011). Penelitian (Hafsari *et al.*, 2015) daun beluntas juga memiliki kandungan senyawa fitokimia berupa tanin, monoterpen, sesquiterpen, (Wanita D *et al.*, 2018) daun beluntas memiliki senyawa antioksidan sebesar 37,25 ppm. Senyawa dari daun beluntas yang memiliki aktivitas terhadap bakteri berupa flavonoid, minyak atsiri, fenolik, tanin, dan alkaloid (Anggita, 2015).

2.1.4. Khasiat Daun Beluntas (*Pluchea indica* L)

Hasil penelitian (Hafsari *et al.*, 2015) ekstrak etanol dari daun beluntas dapat menghambat pertumbuhan bakteri *P. acne* yang biasanya terdapat pada jerawat dengan konsentrasi 5%. Penelitian selanjutnya yang dapat membuktikan bahwa ekstrak daun beluntas memiliki aktivitas antibakteri yaitu (Komala *et al.*, 2020) dimana sabun wajah dari ekstrak etanol daun beluntas memiliki aktivitas sebagai

antibakteri terhadap *P. acne* dengan konsentrasi 15%. Ekstrak daun beluntas juga memiliki efektivitas sebagai antiinflamasi berdasarkan penelitian (Handayani, 2019) bahwa konsentrasi 25% ekstrak daun beluntas dapat mempercepat fase inflamasi dalam penyembuhan luka sehingga lamanya penyembuhan luka sayatan pada mencit lebih cepat, dengan konsentrasi 25% ekstrak daun beluntas juga memiliki aktivitas terhadap ketebalan epitel, jumlah limfosit, dan fibroblas.

2.2. Tinjauan tentang Gel

Gel atau dapat juga disebut jeli termasuk dalam sistem semi-solid yang mengandung suspensi dari partikel-partikel organik besar dan anorganik kecil yang terpenetrasi dalam suatu cairan (Allen dan Ansel, 2014). Gel dapat digunakan secara topikal atau langsung dimasukkan ke dalam tubuh (Rathod dan Mehta, 2015). Gel juga termasuk dalam sediaan sistem dua fase, massa gel juga disebut sebagai magma, jika ukuran partikel pada fase terdispersi relatif lebih besar. Pada gel fase tunggal tersusun dari makromolekul organik diseluruh cairan secara merata sehingga batas antara makromolekul terdispersi dengan cairan tidak jelas. Gel fase tunggal juga dapat terbuat dari makromolekul sintetik (karbomer) dan gom dari alam (tragakan) (Rathod dan Metha, 2015).

Beberapa polimer yang sering digunakan untuk membuat sediaan gel-gel farmasetik seperti gom alam tragakan, pektin, karagen, agar, asam alginat, serta beberapa bahan sintesis dan semisintesis meliputi metilselulosa, hidroksietilselulosa, karboksimetilselulosa, dan carbopol (Lachman, 2008). Bahan pembentuk sediaan gel farmasi dan kosmetik harus memiliki sifat inert, aman dan

tidak dapat bereaksi dengan bahan lain dalam satu formula, dan tidak ada perubahan viskositas yang berarti pada penyimpanannya yang normal (Zats dan Gregory, 1996).

Klasifikasi dari sediaan gel sesuai dengan pelarut yang digunakan dapat dibagi atas 3 macam yaitu hidrogel, organogel, dan xerogel. Hidrogel adalah gel yang menggunakan air, gliserol, dan propilenglikol (Hidrofilik) sebagai medium dispersinya. Organogel merupakan gel dengan pelarut organik seperti minyak mineral dan minyak nabati. Sedangkan xerogel adalah sediaan gel padat yang konsentrasi dari pelarutnya rendah, contohnya tragakan ribbon, gelatin kering, dan selulosa kering (Rathod dan Mehta, 2015).

Sediaan gel memiliki beberapa karakteristik yaitu:

- 1) *Swelling* adalah kemampuan dimana gel dapat mengembang karena gel dapat menyerap cairan sehingga volumenya meningkat. Pelarut yang terpenetrasi antara matriks gel dan terjadi interaksi antara gel dengan pelarut (Rathod dan Mehta, 2015).
- 2) *Sineresis* gel hal ini terjadi ketika terdapat interaksi antara partikel fase terdispersi gel, sehingga air yang berada dalam sediaan gel akan keluar yang disebabkan oleh penyimpanan gel dalam waktu yang lama dan dapat menyebabkan fluktuasi suhu pada saat penyimpanan gel. *Sineresis* gel dapat terjadi pada gel tipe hidrogel dan organogel. *Sineresis* akan terlihat jelas ketika konsentrasi polimer pada sediaan menurun (Rathod dan Mehta, 2015).

- 3) Aging merupakan sistem koloid yang menunjukkan agregasi spontan yang lambat, proses ini biasanya disebut sebagai penuaan. Aging adalah hasil dari pembentukan secara bertahap dari jaringan padat *gelling agent* (Rathod dan Mehta, 2015).
- 4) Struktur kekakuan dari sediaan gel terjadi dikarenakan adanya ikatan yang dibentuk oleh interaksi antar *gelling agent* . Perbedaan jenis dari *gelling agent* dapat memengaruhi struktur jaringan dan sifat gel (Rathod dan Mehta, 2015).
- 5) Rheologi pada gel menyebabkan sifat dari aliran pseudoplastis yang khas dan menunjukk aliran yang non newtonian yang dikarakterisasi oleh penurunan dari viskositas dan peningkatan laju aliran (Rathod dan Mehta, 2015).

2.2.1. Kelebihan Gel

Sediaan gel memiliki kelebihan diantaranya memiliki viskositas dan daya lekat yang tinggi sehingga gel tidak mudah mengalir ketika diaplikasikan diatas permukaan kulit, mudah merata saat dioleskan pada kulit karena adanya sifat tiksotropi, tidak berbekas, pemakaian hanya hanya berupa lapisan tipis seperti film, mudah dicuci dengan air, memberikan sensai dingin ketika diaplikasikan, dan mampu berpenetrasi lebih jauh dari sediaan krim, sangat cocok dipakai pada area yang berambut dan banyak digunakan pada sediaan kosmetik. Gel akan segera mencair apabila berkontak dengan kulit dan membentuk lapisan kecil sehingga absorbsinya pada kulit lebih baik dibandingkan dengan krim, daya lekat yang tinggi

tidak menyumbat pori-pori sehingga tidak ada gangguan pada pernapasan pori (Nurdianti 1, 2015).

2.2.2. Kekurangan Gel

Beberapa kekurangan pada sediaan gel menurut Lachman (2008) yaitu sebagai berikut:

- 1) Hidrogel harus menggunakan bahan aktif yang larut dalam air sehingga ditambahkan peningkat kelarutan seperti surfaktan agar sediaan tetap jernih pada saat perubahan temperatur, akan tetapi sediaan gel tersebut mudah dicuci dan hilang ketika berkeringa, kandungan surfaktan yang tinggi dapat menyebabkan iritasi dan harganya relatif mahal.
- 2) Penggunaan emolien termasuk golongan ester yang harus diminimalkan bahkan dihilangkan untuk mencapai kejernihan yang tinggi.
- 3) Hidroalkoholik, gel yang memiliki kandungan alkohol yang tinggi dapat menyebabkan rasa perih pada kulit wajah dan mata, sehingga menyebabkan penampilan buruk pada saat terkena paparan cahaya matahari, alkohol mudah menguap dan meninggalkan film yang berpori atau pecah sehingga area yang ditutupi tidak merata atau langsung kontak dengan zat aktif.

2.2.3. Penggunaan Gel

- 1) Sediaan gel mudah diterima pada penggunaan oral, pada bentuk sediaan yang tepat atau digunakan sebagai kulit kapsul yang dibuat untuk bentuk dari sediaan obat *long-acting* yang diinjeksikan secara intramukular.

- 2) *Gelling agent* yang biasa digunakan sebagai bahan pengikat pada granulasi tablet, bahan pelindung koloid pada suspensi, bahan pengental pada sediaan oral, dan basis suppositoria.
- 3) Pada kosmetik, sediaan gel banyak digunakan untuk berbagai produk kosmetik, diantaranya shampo, pasta gigi, parfum, dan sediaan perawatan rambut dan kulit.
- 4) Gel yang digunakan untuk obat yang diberikan secara setengah padat (non steril) dan dimasukkan ke dalam lubang tubuh atau mata (gel steril) (Lachman, 2008).

2.3. Humektan

Humektan adalah senyawa yang bersifat hidroskopis yang mampu menarik air sehingga dapat mempertahankan kelembapan suatu sediaan. Humektan yang baik apabila mampu menarik kelembapan dari udara, nontoksik, dan nonreaktif dengan penambahan bahan lain dalam sediaan (Schueller dan Romanowski, 1999). Propilenglikol, gliserin dan sorbitol merupakan jenis humektan yang sering digunakan, dengan konsentrasi hingga 5% sering digunakan pada pembuatan sediaan dermatologis yang berfungsi untuk mengurangi penguapan air selama penyimpanan dan penggunaan. Namun, pada konsentrasi tinggi juga dapat menghapus kelembapan pada kulit, hingga menyebabkan kekeringan pada kulit (Aulton dan Taylor, 2013). Humektan juga memiliki fungsi lain diantaranya sebagai pengawet antimikroba, *cosolvent*, emolien, *plasticizer*, pelarut, stabilizer, dan agen tonisitas. Salah satu humektan organik yang banyak digunakan dalam formulasi

sediaan farmasi dan kosmetik yaitu propilenglikol (Schueller dan Romanowski, 1999).

Propilenglikol (1,2-Dihidroksipropana) cairan jernih, *viscous*, tidak berwarna, dan tidak berbau, kental, memiliki rasa sedikit asam. Propilenglikol larut dalam aseton, kloroform, etanol 95%, gliserin dan air, namun tidak larut pada minyak tumbuhan (Gupta *et al.*, 2010). Propilenglikol bersifat nontoksik, kecuali pada penggunaannya melebihi batas maksimal dalam sediaan topikal sehingga menyebabkan iritasi (Weller, 2009).

2.4. Gelling agent

Gelling agent merupakan gum alam atau sintetis, resin, dan hidrokoloid lain yang dapat digunakan dalam formulasi sediaan gel untuk menjaga konstituen dari cairan dan padatan dalam sediaan gel yang halus (Lachman, 2008). Beberapa *gelling agent* yang sering digunakan pada pembuatan gel salah satu diantaranya *Hydroxy Propyl Methyl Cellulose* (HPMC) (Lachman, 2008) .

Hydroxy Propyl Methyl Cellulose (HPMC) merupakan turunan dari eter selulosa (Arikumalasari *et al.*, 2013). *Hydroxy Propyl Methyl Cellulose* (HPMC) berupa serbuk atau hablur putih, tidak berbau, tidak berasa. *Hydroxy Propyl Methyl Cellulose* (HPMC) memiliki kelarutan yang sangat sukar dalam eter, etanol, dan aseton. Mudah larut dalam air panas sehingga mudah menggumpal dan membentuk koloid. Menjaga penguapan air sehingga banyak digunakan pada pembuatan produk kosmetik dan pada aplikasi sediaan lainnya. *Hydroxy Propyl Methyl Cellulose* (HPMC) digunakan sebagai bahan pengemulsi, pengsuspendensi, sebagai

penstabil pada sediaan topikal seperti gel dan salep (Syarifah *et al.*, 2015). Berdasarkan penelitian Rowe, 2009 dan Herdiana, 2007 penggunaan HPMC diatas 5% dapat menimbulkan masalah iritasi kulit serta menimbulkan ketidaknyamanan seperti rasa lengket pada saat penggunaan. Keuntungan dari *Hydroxy Propyl Methyl Cellulose* (HPMC) dapat membentuk gel yang jernih dan bersifat netral, memiliki viskositas yang stabil pada penyimpanan jangka panjang dan merupakan bahan pembentuk hidrogel yang baik (Arikumalasari *et al.*, 2013). *Hydroxy Propyl Methyl Cellulose* (HPMC) merupakan agen pembentuk gel yang memiliki stabilitas fisik yang paling optimal dalam sediaan gel dibandingkan dengan carbopol (Noval *et al.*, 2020). Pada penelitian sebelumnya menyatakan bahwa *Hydroxy Propyl Methyl Cellulose* (HPMC) dengan konsentrasi 2% mendapatkan sediaan gel yang terbaik (Arikumalasari *et al.*, 2013).

2.5. 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 (Depkes RI., 1979). Ekstraksi adalah proses penarikan suatu komponen/ zat aktif dari suatu campuran padatan dan cairan dengan menggunakan pelarut tertentu. Proses ini merupakan langkah awal yang penting dalam penelitian tanaman obat, karena preparasi ekstrak kasar tanaman merupakan titik awal untuk isolasi dan pemurnia komponen kimia yang terdapat pada tanaman (Febrina, 2015).

Metode ekstraksi yang sudah dikenal antara lain: dengan cara dingin maserasi dan perkolasi atau dengan cara panas yaitu refluks, soxlet, digesti, infus, dekok (Depkes RI, 2000).

2.5.1. Maserasi

Maserasi merupakan proses penyarian simplisia dengan cara perendaman menggunakan pelarut yang disimpan pada suhu kamar dengan sesekali dilakukan pengadukan. Terdapat 2 metode yang dapat dilakukan pada proses ini, pertama maserasi kinetik yang dilakukan dengan cara pengadukan pada rendaman secara terus menerus, yang kedua remaserasi dimana pelarut ditambahkan secara berkala setelah dilakukan penyarian terhadap maserat pertama dan seterusnya (Endarini, 2016).

Beberapa keuntungan dari proses maserasi diantaranya bagian dari tanaman yang akan diekstraksi tidak harus dalam bentuk serbuk yang halus, tidak diperlukan keahlian khusus dan lebih sedikit kehilangan pelarut seperti pada proses perkolasi dan sokhletasi. Kerugian dari metode ini adalah perlunya dilakukan pengadukan/penggojokan, pengepresan, dan penyarian, terjadinya residu pelarut didalam ampas, serta mutu produk akhir yang tidak konsisten (Endarini, 2016).

2.5.2. Perkolasi

Perkolasi merupakan proses penyarian simplisia menggunakan pelarut yang selalu baru sampai sempurna yang umumnya dilakukan dengan temperatur ruangan. Serbuk simplisia yang akan diperkolasi tidak langsung dimasukkan kedalam bejana perkolator, tetapi dibasahi atau dimaserasi terlebih dahulu dengan cairan penyari sekurang-kurangnya selama 3 jam (Depkes RI, 2000).

2.5.3. Refluks

Refluk adalah suatu proses penyarian dengan menggunakan alat dengan temperatur titik didihnya dalam waktu tertentu pelarut akan terkondensasi menuju pendingin dan menuju ke labu (Depkes RI, 2000).

Metode ini umumnya dilakukan pada reaksi yang terbentuk produknya lambat. Alat yang digunakan pada metode ini berupa seperangkat refluks. Bahan yang direaksikan biasanya terdapat dua jenis atau lebih biasanya termasuk katalis dan batu didih yang dimasukkan ke dalam labu alas bulat (leher satu, dua atau tiga sesuai dengan kebutuhan). Alat labu disambungkan dengan pendingin bola yang telah disambungkan dengan selang untuk air pendingin, labu dipanaskan sampai campuran mendidih. Uap yang dihasilkan dari pelarut atau campuran akan naik sampai ke bola pendingin, dan akan terkondensasi kembali ke dalam labu. Proses akan terus berulang seperti itu sampai pada menit atau jam yang diinginkan hingga memperoleh hasil (Supaya, 2019).

2.5.4. Sokhletasi

Sokhletasi merupakan suatu proses penyarian dengan menggunakan pelarut yang selalu baru, dilakukan dengan menggunakan seperangkat alat soklet dimana pelarut yang terkondensasi dari labu menuju pendingin, hingga jatuh dan membasahi sampel (Depkes RI, 2000).

Bahan yang digunakan dalam metode ini biasanya sudah dalam bentuk serbuk halus dan dimasukkan ke dalam kantong berpori (Thimble) yang terbuat dari kertas saring kuat dan dimasukkan ke dalam alat sokhlet untuk dilakukan ekstraksi. Pelarut dimasukkan ke dalam labu dan dipanaskan hingga uapnya akan membentuk embun

pada kondenser. Embun yang terbentuk akan mengalir turun menuju kantong berpori yang berisi bahan tanaman yang akan diekstraksi, kontak antara keduanya dapat menyebabkan bahan aktif terekstraksi. Cairan yang berada dalam tempat ekstraksi mencapai puncak kapiler maka cairan tersebut akan tersedot keluar menuju labu selanjutnya, proses ini berlangsung secara terus-menerus (kontinyu) dan dilakukan sampai tetesan terakhir dan tidak meninggalkan residu ketika diuapkan (Endarini, 2016).

Keuntungan dari metode ini adalah sampel bagian tanaman yang terus-menerus terkena embun dari pelarut segar yang turun dari kondenser mengubah kesetimbangan dan mempercepat perpindahan massa aktif dari suatu zat, suhu pada proses ekstraksi cenderung lebih tinggi dikarenakan panas yang diberikan pada abu destilasi akan mencapai sebagian dari ruang ekstraksi, sehingga tidak memerlukan penyarian setelah tahapan leaching. Kapasitas dari alat ekstraksi bisa ditingkatkan dengan melakukan ekstraksi secara kontinyu atau paralel dikarenakan harga dari peralatannya yang cukup murah dan dapat mengekstrak bahan aktif dengan lebih banyak walaupun menggunakan pelarut yang lebih sedikit. Hal ini menguntungkan jika ditinjau dari segi kebutuhan energi, waktu dan ekonomi. Kelemahan dari metode ini jika dibandingkan dengan metode ekstraksi yang lain proses ini memerlukan waktu yang panjang dan lama serta pelarut yang digunakan lebih banyak (Endarini, 2016).

2.5.5. Digesti

Digesti merupakan metode ekstraksi dengan proses penyarian yang dilakukan pengadukan secara kontinyu pada temperatur lebih tinggi dari temperatur kamar yaitu pada temperatur 40-50⁰C (Depkes RI, 2000).

2.5.6. Infusa

Infusa merupakan metode yang dibuat dengan proses maserasi bagian tanaman dengan air dingin atau air mendidih dalam jangka waktu yang singkat. Suhu pada proses ini tergantung pada ketahanan dari senyawa aktif yang digunakan sebagai obat cair. Hasil dari infusa tidak dapat digunakan dalam jangka waktu yang cukup lama dikarenakan tidak menggunakan bahan pengawet. Namun dalam beberapa kasus hasil infus dapat dipekatkan lagi dengan pendidihan untuk mengurangi kadar air dan ditambah sedikit alkohol yang digunakan sebagai pengawet (Endarini, 2016).

2.6. Desain faktorial

Desain faktorial merupakan suatu metode yang digunakan untuk menyimpulkan dan mengevaluasi suatu sampel secara objektif efek dari besaran yang memiliki pengaruh terhadap kualitas suatu produk sehingga dapat dilakukan percobaan untuk mengoptimalkan respon yang diinginkan. Metode ini memiliki kelebihan yaitu dapat menghemat waktu dan biaya juga dapat mengetahui ada tidaknya interaksi dari dua atau lebih faktor yang digunakan, serta dapat mengetahui faktor yang lebih penting. Metode ini juga memiliki kekurangan yaitu semakin banyak jumlah faktor yang diteliti maka akan meningkatkan perlakuan

kombinasi sehingga ukuran pada percobaan akan semakin besar dan ketelitiannya akan berkurang serta perhitungan yang dilakukan lebih rumit (Voight, 1995).

Persamaan umum dari desain faktorial dengan menggunakan 2 faktor adalah sebagai berikut :

$$Y = b_0 + b_1X_A + b_2X_B + b_{12}X_AX_B$$

Keterangan :

Y : respon hasil atau sifat yang diamati

X_A : Faktor A

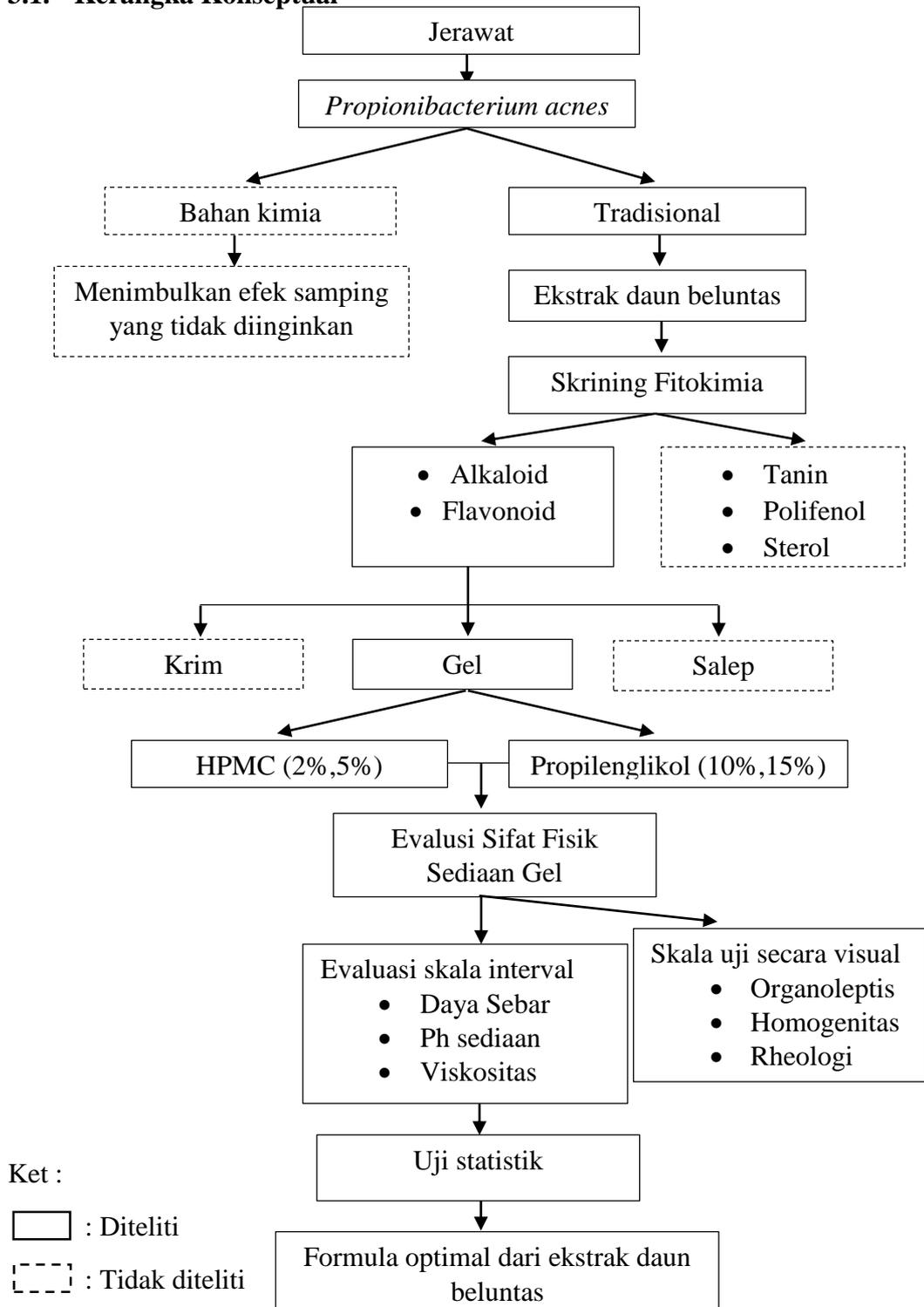
X_B : Faktor B

b_0, b_1, b_2, b_{12} : Koefisien dapat dihitung dari percobaan

Persamaan diatas dibuat untuk setiap parameter yang digunakan. Sehingga persamaan tersebut akan didapatkan komposisi yang optimum dari kedua faktor dengan menggabungkan *contour plot* yang dapat menjadi *contour plot super imposed*.

BAB 3 KERANGKA KONSEPTUAL

3.1. Kerangka Konseptual



Gambar 3.1 Kerangka Konseptual

3.2. Hipotesis

Hipotesis adalah jawaban sementara terhadap masalah yang menjadi objek dalam penelitian. Berdasarkan kerangka konseptual diatas, maka yang menjadi hipotesisnya adalah :

- 1) H₀ : *Hydroxy Propil Methyl Celulosa* (HPMC) sebagai *gelling agent* dan propilenglikol sebagai humektan tidak berpengaruh terhadap sifat fisik sediaan gel *anti acne* ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica* L).

H₁: *Hydroxy Propil Methyl Celulosa* (HPMC) sebagai *gelling agent* dan propilenglikol sebagai humektan berpengaruh terhadap sifat fisik sediaan gel *anti acne* ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica* L).

- 2) H₀: Tidak terdapat formula yang optimal dari sediaan gel *anti acne* dengan sebagai humektan.

H₁: Terdapat penambahan *Hydroxy Propil Methyl Celulosa* (HPMC) sebagai *gelling agent* dan propilenglikol formula yang optimal dari sediaan gel *anti acne* dengan penambahan *Hydroxy Propil Methyl Celulosa* (HPMC) sebagai *gelling agent* dan propilenglikol sebagai humektan.

BAB 4 METODOLOGI PENELITIAN

4.1. Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan rancangan eksperimental murni dengan metode desain faktorial.

4.2. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi dan sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica* L) dengan penambahan *Hydroxy Propil Methyl Celulosa* (HPMC) sebagai gelling agent dan propilenglikol sebagai humektan dalam sediaan gel.

4.3. Variabel Penelitian

a) Variabel Bebas

Variabel bebas pada penelitian ini berupa konsentrasi *Hydroxy Propil Methyl Celulosa* (HPMC) dan propilenglikol.

b) Variabel Terikat

Variabel tergantung pada penelitian ini adalah sifat fisik sediaan yang meliputi organoleptis, homogenitas, viskositas, pH, daya sebar, dan formula yang optimum.

c) Variabel Terkendali

Variabel pengacau terkendali berupa lama dan kecepatan pengadukan, pemilihan bahan, alat percobaan, wadah penyimpanan, kondisi penyimpanan.

4.4. Tempat Penelitian

Tempat penelitian ini dilakukan di laboratorium teknologi dan biologi farmasi Prodi Sarjana Farmasi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas dr.Soebandi jember.

4.5. Waktu Penelitian

Penelitian ini dimulai pada bulan Mei– Juli 2022.

4.6. Definisi Operasional

Tabel 4.1 Definisi Operasional

Variabel	Definisi	Cara ukur	Alat ukur	Skala	Hasil Ukur
Konsentrasi HPMC dan Propilenglikol 1	Jumlah konsentrasi dari HPMC 2% dan 5% sedangkan propilenglikol 10% dan 15%	Dari Jumlah total sediaan sebanyak 100 gram dihitung HPMC dan Propilenglikol sesuai jumlah prosentase masing-masing bahan.	Timbangan analitik	Interval	%
Sifat fisik organoleptis gel ekstrak daun beluntas (<i>Pluchea indica</i> L)	Bentuk, bau, warna dari sediaan (Wardaniyah Z L, 2018).	Sediaan berbentuk gel, berwarna hijau jernih, bau khas daun beluntas.	Visual	Numerik	Kental, berwarna hijau kecoklatan
Sifat fisik homogenitas gel ekstrak daun beluntas (<i>Pluchea indica</i> L)	Campuran dari semua bahan gel dan semua bagian yang memiliki susunan sama dan	Uji homogenitas dilakukan dengan cara diambil sampel gel sebanyak 0,1 gram lalu oleskan pada	<i>Object glass</i>	Rasio	Tidak terdapat butiran-butiran kasar

	merata (Sangadji <i>et al.</i> , 2018).	<i>object glass</i> dan amati.			
Sifat fisik pH gel ekstrak daun beluntas (<i>Pluchea indica</i> L)	pH (<i>potential of hidrogen</i>) merupakan ukuran dari konsentrasi ion hidrogen dengan menunjukkan keasaman atau kebasaaan suatu zat (Tranggono <i>et al.</i> , 2007).	Pengujian pH dilakukan dengan cara menimbang 1 gram sediaan larutkan pada akuadest 10 ml dalam beaker glass, lalu ukur pH menggunakan ph meter digital. pH yang baik dan tidak dapat mengiritasi kulit yaitu 4,5-6,5 (Sayuti, 2015).	pH meter	Interval	pH 4,5-6,5.
Sifat fisik daya sebar gel ekstrak daun beluntas (<i>Pluchea indica</i> L)	Daya sebar yang dapat menjamin sediaan dapat mudah diaplikasikan, tiak mudah menguap dan hilang dipermukaan kulit.	Uji daya sebar dilakukan dengan cara timbang sampel sediaan sebanyak 0,5 gram letakkan ditengah kaca bulat berskala. Diatas sediaan letakkan kaca bulat bulat dan pemberat 150 gram, diamkan selama 1 menit lalu catat diameter penyebarannya, daya sebar yang baik 3 -7 cm.	Kaca bulat	Interval	3-7cm

Sifat fisik viskositas dan rheologi gel ekstrak daun beluntas (<i>Pluchea indica</i> L)	Viskositas yang menunjukkan kemudahan sediaan yang dimasukkan maupun dikeluarkan dari wadah, dan memiliki daya sebar yang baik saat diaplikasikan.	Pengujian viskositas dilakukan dengan cara menempatkan sampel pada wadah viskometer sampai spindel terendam. Atur kecepatan spindel yang akan digunakan, lalu jalankan viskometer. Rentang viskositas pada sediaan semi padat adalah 50.0-1000 dPa.s, dengan viskositas maksimal yang diinginkan 250.0 dPa.s (Wardaniyah Z L, 2018).	Viskosimetri	Interval	50.0-1000 dPa.s,
Formula Optimum	Konsentrasi <i>Hydroxy Propil Methyl Celulosa</i> dan propilenglikol menghasilkan respon sifat fisik yang optimal	Hasil data nilai pH, daya sebar, viskositas dan rheologi dengan variasi pengadukan 0,5,10,15,20 menit	IMB SPSS <i>statistic</i> 21	Interval	Nilai p-value \leq 0,05

4.7. Tehnik Pengumpulan Data

4.7.1. Alat dan bahan

a) Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain neraca analitik, mortir, stamper, pH meter, alat-alat gelas, vial, penyaring, *rotary evaporator*, toples maserasi, oven, viskometer rion, *object glass*, penggaris, pipet, sudip, lempeng kaca, tabung reaksi.

b) Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain daun beluntas (*Pluchea indica* L) yang diambil dari Perk. Widodaren Bangsalsari Jember, etanol 96%, *Hydroxy Propil Methyl Celulosa* (HPMC), propilenglikol, metil paraben, trietanolamine (TEA), aquabidestilata, HCl 2N, pereaksi mayer, pereaksi wagner, dan perekasi dragendroft.

4.7.2. Determinasi Tanaman Beluntas (*Pluchea indica* L)

Determinasi tanaman beluntas (*Pluchea indica* L) dilakukan di Laboratorium Tanaman Politeknik Negeri Jember dengan membawa semua bagian dari tanaman. Tujuan dilakukan determinasi adalah untuk memastikan bahwa tumbuhan tersebut benar-benar spesies dari *Pluchea indica* L.

4.7.3. Pembuatan Simplisia dan Serbuk daun Beluntas (*Pluchea indica* L)

Pembuatan simplisia daun beluntas (*Pluchea indica* L) dilakukan berdasarkan prosedur yang tertera pada Depkes RI (2008). Serbuk simplisia dibuat dengan cara menghaluskan simplisia yang sudah dikeringkan melalui proses pembuatan serbuk dengan satu alat tanpa menyebabkan kerusakan dan kehilangan kandungan kimia

yang dibutuhkan dan diayak hingga diperoleh serbuk. Derajat kehalusan serbuk simplisia untuk pembuatan ekstrak merupakan simplisia halus dengan nomor pengayak 60

4.7.4. Pembuatan Ekstrak Daun Beluntas (*Pluchea indica* L)

Pembuatan ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica* L) dibuat dengan metode ekstraksi maserasi menggunakan pelarut etanol 96%. Maserasi dilakukan selama 1x24 jam. Maserat yang dihasilkan ditampung, ampas dilakukan remaserasi sebanyak 2 kali pengulangan. Gabungan hasil maserat ditampung lalu pelarut diaupakan menggunakan *rotary evaporator* sehingga diperoleh ekstrak kental daun beluntas (*Pluchea indica* L).

4.7.5. Skrining Fitokimia

1. Uji Alkaloid

Ekstrak sebanyak 2 gram dimasukkan kedalam tabung reaksi dan ditetesi dengan 5mL HCl 2 N panaskan lalu dinginkan, setelah dingin sampel dibagi menjadi 3 masukkan dalam tabung reaksi masing-masing sebanyak 1mL. Setiap tabung ditambahkan pereaksi. Pada penambahan pereaksi Mayer sampel dikatakan positif mengandung alkaloid apabila terbentuk endapan putih atau kuning. Penambahan pereaksi Wagner, sampel dikatakan positif apabila terbentuk endapan coklat. Dan pada penambahan pereaksi Dragenfrof, sampel dikatakan positif apabila terbentuk endapan berwarna jingga (Muthmainnah, 2017).

2. Uji Flavonoid

Sampel sebanyak 1 gram dimasukkan kedalam tabung reaksi tambahkan dengan HCl pekat dan panaskan selama 15 menit diatas penangas air. Ekstrak

mengandung senyawa flavonoid apabila terbentuk warna merah atau kuning (Muthmainnah, 2017).

4.7.6. Formula Sediaan Gel

Tabel 4.2 Formulasi Sediaan Gel

Bahan	Fungsi Bahan	Konsentrasi			
		F1 (%)	FA (%)	FB (%)	FAB (%)
Ekstrak daun Beluntas	Bahan Aktif	15	15	15	15
HPMC	<i>Gelling agent</i>	2	5	2	5
Propilenglikol	Humektan	10	10	15	15
Metil Paraben	Pengawet	0,05	0,05	0,05	0,05
TEA	Stabilizer	4	4	4	4
Aquadest	Pelarut	ad 100	ad 100	ad 100	ad 100

4.7.7. Pembuatan Gel Ekstrak Daun Beluntas

Pembuatan gel dilakukan dengan membuat basis gel, HPMC dikembangkan terlebih dahulu menggunakan aquades pada suhu 80-90⁰C sambil digerus sampai homogen. Selanjutnya trietanolamin dilarutkan dalam propilenglikol aduk sampai homogen, lalu tambahkan pada HPMC yang sudah dikembangkan aduk sampai membentuk masa gel yang jernih. Larutkan metil paraben pada aquadest panas sebanyak 15 mL aduk sampai larut, tambahkan pada masa gel gerus adhomogen. Tambahkan ekstrak dan sisa aquadest sambil digerus hingga homogen, setelah homogen masukkan kedalam wadah. Selanjutnya gel disimpan pada tempat yang terhindar dari cahaya matahari (Sarlina *et al.*,2017).

4.8. Evaluasi Sifat Fisik Sediaan gel

4.8.1. Uji Organoleptis

Pengujian organoleptis dilakukan dengan mengetahui bentuk fisik dari sediaan yang telah dibuat. Pengujian dapat dilakukan dengan cara meraba, melihat atau membaui secara visual berupa bentuk, warna, dan bau. Sediaan yang baik apabila memenuhi persyaratan bentuk berupa gel, berwarna jernih, dan tidak berbau menyengat (Wardaniyah Z L, 2018).

4.8.2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan dengan cara diambil sampel gel sebanyak 0,1 gram lalu oleskan pada *object glass* dan amati. Sediaan dikatakan homogen apabila sampel tidak terdapat butiran kasar dan warna merata (Nurvianty *et al.*, 2018).

4.8.3. Uji Daya Sebar

Uji daya sebar dilakukan dengan cara timbang sampel sediaan sebanyak 0,5 gram letakkan di tengah kaca bulat berskala. Di atas sediaan letakkan kaca bulat dan pemberat 150 gram, diamkan selama 1 menit lalu catat diameter penyebarannya (Sayuti, 2015).

4.8.4. Uji pH

Pengujian pH dilakukan dengan cara menimbang 1 gram sediaan larutkan pada akuadest 10 ml dalam beaker glass, lalu ukur pH menggunakan pH meter digital. pH yang baik dan tidak dapat mengiritasi kulit yaitu 4,5-6,5 (Sayuti, 2015).

4.8.5. Uji Viskositas dan Rheologi

Uji viskositas sediaan gel dilakukan menggunakan viskometer rion. Pengujian viskositas dilakukan dengan cara menempatkan sampel pada wadah

viskometer sampai spindel terendam. Atur kecepatan spindel yang akan digunakan, lalu jalankan viskometer. Sediaan diaduk selama 0, 3, 10, 15, dan 20 menit, viskositas diukur pada masing-masing waktu. Lamanya pengadukan pada evaluasi ini diharapkan sediaan akan semakin encer dengan bertambahnya waktu pengadukan.(Arisandy 2015). Rentang viskositas pada sediaan semi padat adalah 50.0-1000 dPa.s, dengan viskositas maksimal yang diinginkan 250.0 dPa.s (Wardaniyah Z L, 2018).

Hasil rheogram dapat dilihat dari kurva yang dihasilkan termasuk dalam sifat alir yang pseudoplastis tiksotropik jika melalui titik (0,0), atau sifat alir tiksotropik apabila kurva aliran menurun disebelah kiri kurva menaik (Kuncari S *et al.*,2014)

4.8.6. Pembuatan Kurva Viskositas dan Rheologi

Kurva viskositas dibuat dengan cara menempatkan nilai dari viskositas (cps) sebagai sumbu X dan nilai laju geser (rpm) sebagai sumbu Y. Kurva rheologi dibuat dengan cara menempatkan nilai % torque sebagai sumbu X dan nilai dari laju geser sebagai sumbu Y (Ansel *et al.*,2011)

4.9. Tehnik Analisa Data

Hasil data dalam penelitian ini berupa hasil evaluasi sifat fisik dari sediaan gel berupa organoleptis, homogenitas, daya sebar, dan viskositas. Nilai dari masing-masing respon dari hasil pengujian yang digunakan untuk melengkapi $Y = b_0 + b_1X_A + b_2X_B + b_{12}X_AX_B$ hingga diperoleh hubungan antara faktor (konsentrasi *Hydroxy Propil Methyl Celulosa* (HPMC) dan konsentrasi propilenglikol) dengan pH (4,5 – 6,5), daya sebar (3 – 7 cm), dan viskositas yang diinginkan (50 – 250 dPa.s). Dari

persamaan tersebut dapat digunakan untuk menghitung nilai koefisien b_0 , b_1 , b_2 , dan b_{12} (Wardaniyah Z L, 2018).

Hasil dari perhitungan tersebut dapat dibuat *contour plot* desain faktorial menggunakan software *Design Expert Trial* versi 12. *Contour plot* meliputi pH gel, viskositas gel dan daya sebar gel hingga ditemukan efek dari kombinasi faktor terhadap respon. *Contour plot* masing-masing respon dapat digabungkan menjadi satu *contour plot super imposed* yang digunakan untuk mengetahui komposisi optimum dari *Hydroxy Propyl Methyl Celulosa* (HPMC) dan propilenglikol terhadap pH, Viskositas, dan daya sebar. Hasil data pengujian diolah menggunakan program IBM SPSS *statistic* 21 digunakan untuk validasi sediaan menggunakan uji T- Sample (Wardaniyah Z L, 2018).

BAB 5 HASIL PENELITIAN

5.1. Determinasi Tanaman

Determinasi tanaman dilakukan bertujuan untuk mencocokkan ciri-ciri morfologi yang ada pada tanaman yang akan digunakan dalam penelitian. Hasil determinasi daun beluntas yang dilakukan di Laboratorium Tanaman Politeknik Negeri Jember menunjukkan bahwa tanaman yang digunakan tersebut sudah sesuai dengan tanaman yang dimaksud yaitu daun beluntas spesies *Pluchea indica* Less. (lampiran 1).

5.2. Ekstraksi

Ekstrak dari daun beluntas yang diperoleh dari metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96% selama 1x24 jam dan dilakukan remaserasi sebanyak 2 kali adalah 75,166 gram.

Tabel 5.1 Hasil rendemen ekstrak daun beluntas

Rendemen Ekstrak Daun Beluntas		
Berat Simplisia	Berat Ekstrak	% Rendemen
500 gram	75,166 gram	15,03%

5.3. Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Beluntas

Skrining fitokimia bertujuan untuk mengetahui adanya senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid dan alkaloid yang terkandung dalam ekstrak daun beluntas. Hasil skrining fitokimia ekstrak etanol daun beluntas dapat dilihat pada tabel 5.2.

Tabel 5.2 Hasil skrining fitokimia ekstrak etanol daun beluntas

No.	Skrining Fitokimia	Keterangan	Hasil
1	Uji alkaloid :		
	Mayer	Terbentuknya endapan putih	+
	Wagner	Terbentuknya endapan coklat	+
	Dragendroff	Terbentuknya endapan orange/ jingga	+
2	Uji flavonoid	Perubahan warna menjadi kuning jingga	+

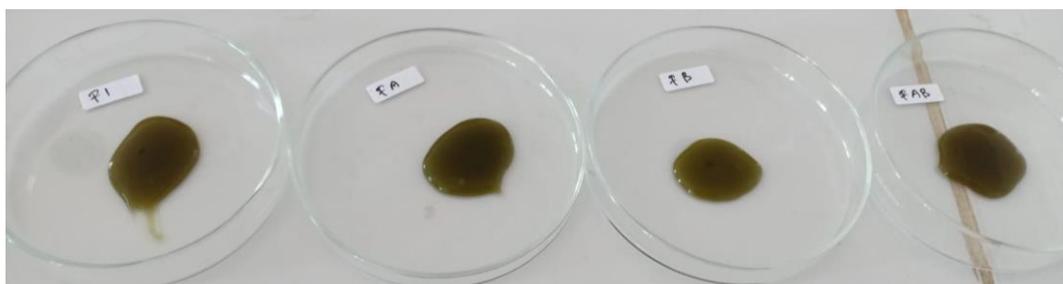
5.4. Evaluasi Sediaan Gel

5.4.1. Uji Organoleptis

Uji organoleptis sediaan gel dilakukan bertujuan untuk mengetahui bentuk, warna, dan bau dari sediaan yang dilakukan secara visual. Hasil dari uji organoleptis dapat dilihat pada tabel 5.3.

Tabel 5.3 : Hasil uji organoleptis sediaan gel ekstrak daun beluntas

Uji Organoleptis	Bentuk	Warna	Bau
F1	Gel	Hijau kecoklatan	Khas daun beluntas
FA	Gel	Hijau kecoklatan	Khas daun beluntas
FB	Gel	Hijau kecoklatan	Khas daun beluntas
FAB	Gel	Hijau kecoklatan	Khas daun beluntas



Gambar 5.1 Evaluasi Organoleptis

5.4.2. Uji homogenitas

Uji homogenitas sediaan gel dilakukan dengan cara mengamati menggunakan kaca objek. Gel dikatakan homogen apabila pada saat diamati pada kaca objek tidak terdapat butiran kasar dan warna rata (Nurvianty *et al.*, 2018).

5.4.3. Uji daya sebar

Uji daya sebar dilakukan untuk menjamin kemudahan pada saat diaplikasikan pada kulit. Syarat daya sebar gel yang baik berkisar antara 3-7cm (Muthmainnah, 2018). Hasil uji daya sebar sediaan gel ekstrak daun beluntas dapat dilihat pada tabel 5.4.

Tabel 5.4 Hasil uji daya sebar sediaan gel ekstrak daun beluntas

Formula	Replikasi			Rata-rata \pm SD
	1	2	3	
F1	6,70	7,00	6,60	6,77 \pm 0,21
FA	4,10	4,00	4,00	4,03 \pm 0,06
FB	4,50	5,00	4,80	4,77 \pm 0,25
FAB	3,50	3,50	3,50	3,50 \pm 0

5.4.4. Uji pH

Uji pH dilakukan dengan tujuan melihat tingkat keasaman sediaan gel untuk menjamin sediaan gel tidak dapat menyebabkan iritasi pada kulit akibat pH yang terlalu rendah atau terlalu tinggi. pH sediaan yang memenuhi kriteria pH kulit yaitu berkisar 4,5 – 6,5 (Sayuti, 2015). Pada penelitian ini pengukuran pH menggunakan pH meter. Hasil uji pH sediaan gel ekstrak daun beluntas dapat dilihat pada tabel 5.5.

Tabel 5.5 : Hasil uji pH sediaan gel ekstrak daun beluntas

Formula	Replikasi			Rata-rata \pm SD
	1	2	3	
F1	6,50	6,50	6,50	6,5 \pm 0,01
FA	6,50	6,49	6,48	6,49 \pm 0,01
FB	6,48	6,49	6,48	6,48 \pm 0,01
FAB	6,09	6,08	6,09	6,09 \pm 0,01

5.4.5. Uji viskositas dan Rheologi

1. Uji Viskositas

Tabel 5.6 Hasil uji viskositas sediaan gel ekstrak daun beluntas Formula 1

F1	Waktu (menit)					
	0	3	5	10	15	20
rep 1	160	160	150	140	110	110
rep 2	160	170	160	150	110	120
rep 3	170	160	160	140	110	110
Rata-rata ± SD	163,33 ± 5,77	163,33 ± 5,77	156,67 ± 5,77	143,33 ± 5,77	110 ± 0	113,33 ± 5,77

Tabel 5.7 Hasil uji viskositas sediaan gel ekstrak daun beluntas Formula A

FA	Waktu (menit)					
	0	3	5	10	15	20
rep 1	280	270	250	250	250	240
rep 2	280	280	260	250	240	240
rep 3	280	270	250	250	240	240
Rata-rata ± SD	280 ± 0	273,33 ± 5,09	253,33 ± 5,09	250 ± 0	243,33 ± 1,92	240 ± 0

Tabel 5.8 Hasil uji viskositas sediaan gel ekstrak daun beluntas Formula B

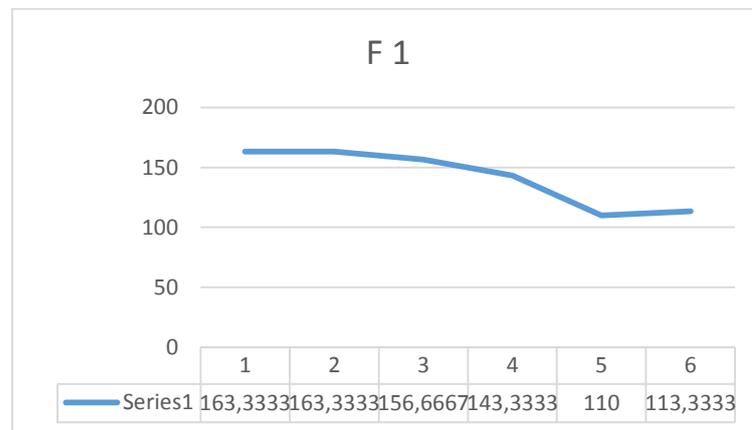
FB	Waktu (menit)					
	0	3	5	10	15	20
rep 1	270	260	250	250	240	230
rep 2	260	260	250	250	250	230
rep 3	260	250	250	250	240	240
Rata-rata ± SD	263,33 ± 5,77	256,67 ± 5,77	250 ± 0	250 ± 0	243,33 ± 5,77	233,33 ± 5,77

Tabel 5.9 Hasil uji viskositas sediaan gel ekstrak daun beluntas Formula AB

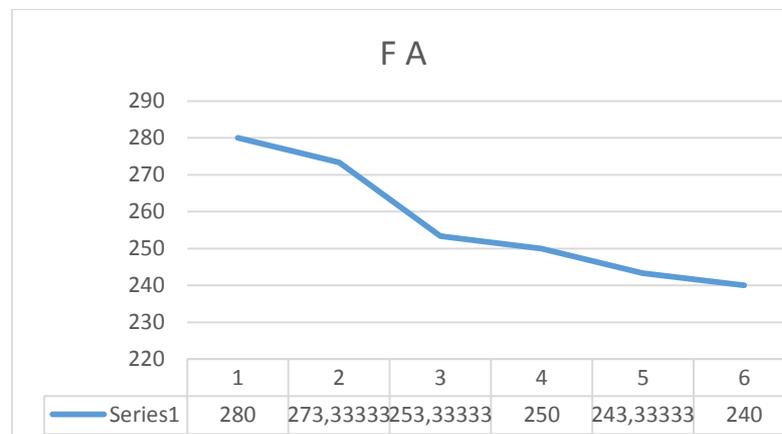
FAB	Waktu (menit)					
	0	3	5	10	15	20
rep 1	350	370	370	350	320	290
rep 2	370	370	360	310	300	280
rep 3	370	370	360	340	330	300
Rata-rata ± SD	363,33 ± 11,54	370 ± 0	363,33 ± 5,77	333,33 ± 20,82	316,67 ± 15,28	290 ± 10

2. Uji Rheologi

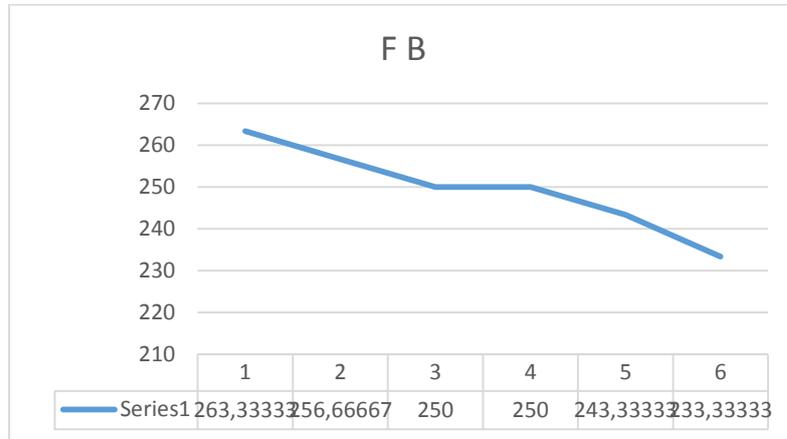
Rheologi merupakan aliran cairan dan deformasi dari padatan. Rheologi erat kaitannya dengan viskositas. Pengujian rheologi menggunakan viskometer Rion VT-06 rotor nomor 2 dengan rpm 100. Hasil dari uji rheologi dapat dilihat pada grafik dibawah ini.



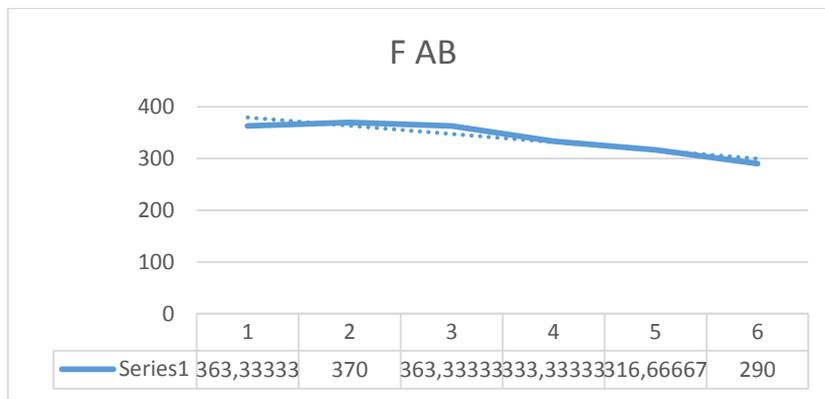
Gambar 5.2 Grafik kurva rheologi F1



Gambar 5.3 Grafik kurva rheologi F A



Gambar 5.4 grafik kurva rheologi FB



Gambar 5.5 Grafik kurva rheologi F AB

BAB 6 PEMBAHASAN

6.1. Ekstraksi

Penelitian ini menggunakan daun beluntas sebagai bahan aktif untuk sediaan gel. Daun beluntas yang digunakan berupa daun tua, berwarna hijau. Selanjutnya daun beluntas di lakukan sortasi basah dan pencucian menggunakan air bersih yang mengalir dengan tujuan membersihkan daun beluntas dari kotoran-kotoran yang menempel pada daun. Daun yang sudah dibersihkan selanjutnya di keringkan dengan cara diangin-anginkan selama 5-7 hari. Tujuan dilakukan pengeringan untuk mengurangi kadar air yang terkandung didalam daun beluntas. Menurut Andasri *et al.*, 2021 kadar air yang terlalu tinggi dapat menyebabkan pertumbuhan jamur yang cepat pada ekstrak. Daun beluntas diangin-angin bertujuan untuk menjaga kandungan zat aktif dari daun beluntas (Pratama, 2017). Kandungan senyawa aktif dari daun beluntas adalah alkaloid, flavonoid, polisterol, sterol, monoterpen, tanin dan kuinon (Widyawati *et al.*, 2014). Suhu yang terlalu tinggi pada proses pengeringan dapat merusak zat aktif simplisia sehingga menyebabkan menurunnya efektivitas dari daun beluntas (Luliana, 2016). Simplisia kering dari daun beluntas sebanyak 500gram selanjutnya dihaluskan menggunakan blender untuk dilakukan ekstraksi.

Ekstraksi yang dilakukan menggunakan metode maserasi yang dilakukan secara berulang (remaserasi) sebanyak dua kali menggunakan pelarut etanol 96%. Ekstrak cair yang diperoleh selanjutnya diuapkan menggunakan *waterbath* sehingga diperoleh ekstrak kental. Hasil proses maserasi ekstrak etanol daun beluntas diperoleh rendemen sebesar 15,05%. Rendemen dikatakan baik jika

nilainya lebih dari 10% (Wardaningrum, 2019) . Oleh karena itu rendemen ekstrak daun beluntas yang didapat dinyatakan baik karena hasil rendemen > 10%. Berdasarkan penelitian Yulianto and Savitri, 2019 hasil rendemen dari ekstrak daun beluntas menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 96% sebesar 10,96% tanpa dilakukan remaserasi. Oleh karena itu, hasil rendemen ekstrak yang dilakukan remaserasi lebih tinggi dari hasil rendemen ekstrak tanpa remaserasi, hal ini dikarenakan semakin lama waktu maserasi maka semakin lama kontak antara pelarut dengan dengan bahan sehingga akan memperbanyak sel yang pecah dan bahan aktif yang terlarut (Wahyuni *and* Widjanarko, 2015).

6.2. Skrining Fitokimia Metabolit Sekunder Ekstrak Daun Beluntas

Skrining fitokimia merupakan pengkajian awal yang dilakukan dengan tujuan mengetahui kandungan metabolit sekunder yang terdapat dalam daun beluntas. Skrining fitokimia yang dilakukan berupa skrining alkaloid dan flavonoid .

1) Alkaloid

Identifikasi senyawa alkaloid pada ekstrak etanol daun beluntas dilakukan dengan menggunakan pereaksi mayer, dragendroff dan wagner. Daun beluntas dapat dikatakan positif mengandung senyawa alkaloid apabila terbentuk endapan setelah penambahan pereaksi, endapan putih atau kuning apabila bereaksi dengan pereaksi mayer, endapan coklat dengan pereaksi wagner, dan endapan jingga jika bereaksi dengan pereaksi dragendrof (Muthmainnah, 2017). Hasil pengujian menggunakan ketiga pereaksi menunjukkan hasil yang positif, sehingga ekstrak daun beluntas positif mengandung alkaloid (Lampiran 3).

2) Flavonoid

Identifikasi senyawa metabolit flavonoid ekstrak etanol daun beluntas dilakukan dengan penambahan senyawa asam klorida HCl. Hasil positif mengandung senyawa flavonoid dalam penelitian ini apabila terbentuk warna merah atau kuning. Hasil pengujian menunjukkan hasil yang positif dikarenakan larutan menghasilkan warna kuning. Lampiran 3. Hasil yang di peroleh sesuai dengan literatur yang menyatakan daun beluntas memiliki kandungan senyawa metabolit sekunder berupa saponin, tanin, steroid, dan triterpenoid (Andasari, 2021).

6.3. Formulasi Sediaan Gel

Formulasi sediaan gel menggunakan daun beluntas yang memiliki kandungan flavonoid berupa flavonol yang memiliki aktivitas sebagai antibakteri (Koerewa, 2012). Pembuatan gel pada penelitian ini menggunakan *gelling agent* HPMC dan humektan Propilenglikol. HPMC yang memiliki fungsi sebagai *gelling agent* atau bahan pembentuk gel (Arikumalasari, 2013). HPMC dapat membentuk masa gel yang jernih dan bersifat netral serta memiliki viskositas yang stabil dalam penyimpanan jangka panjang (Rowe, 2009). Selain ini HPMC mengembang terbatas dalam air sehingga merupakan bahan pembentuk hidrogel yang baik. Propilenglikol digunakan sebagai humektan yang akan menjaga kestabilan sediaan dengan cara mengabsorpsi lembab dari lingkungan dan mengurangi penguapan air dari sediaan. Selain menjaga kestabilan dari sediaan, propilenglikol juga dapat mempertahankan kelembapan kulit sehingga kulit tidak kering (Ardana *et al.*, 2015). Pada penelitian ini dipilih propilenglikol karna kurang toksik dibandingkan

dengan butilenglikol dan heksilenglikol. Propilenglikol juga termasuk pelarut yang lebih baik dari pada gliserin, melarutkan fenol dan sebagian besar alkaloid yang terdapat dalam ekstrak etanol daun beluntas (Salen, 2020). Propilenglikol tahan terhadap mikroba dibandingkan dengan sorbitol yang memerlukan tambahan preservatif dalam penggunaannya (Rowe *et al.*, 2009).

Metil paraben dan propilenglikol berfungsi sebagai pengawet. Pengawet dalam sediaan gel sangat diperlukan karena gel memiliki kandungan air yang sangat tinggi sehingga dapat menyebabkan terjadinya kontaminasi mikroba (Ardana, 2015). Efikasi metil paraben sebagai pengawet semakin baik dengan adanya propilenglikol. Metil paraben berfungsi sebagai *antimicrobial preservative* pada sediaan topikal yaitu pada rentang konsentrasi 0,02%- 0,3% (Rowe *et al.*, 2009). Penambahan TEA atau *Trietanolamine* digunakan sebagai pengatur pH sediaan gel agar memiliki pH yang sesuai dengan karakteristik pH kulit yaitu pada rentang 4,5-6,5 (Sayuti, 2015).

6.4. Evaluasi Sediaan Gel

Uji sifat fisik sediaan meliputi organoleptis, daya sebar, pH, viskositas dan rheologi. Uji sifat fisik bertujuan untuk melihat kualitas suatu sediaan dan menjamin bahwa sediaan tersebut memiliki karakteristik yang sesuai dengan karakteristik sediaan gel yang baik. Pengujian dilakukan sebanyak 3 kali pengulangan.

6.4.1. Uji Organoleptis

Uji organoleptis merupakan salah satu kontrol kualitas untuk sediaan semisolid terutama gel, dengan pengamatan warna, bau, dan bentuk sediaan.

Pemeriksaan gel dari keempat formulasi memiliki kesamaan warna, bau, dan bentuk dapat dilihat pada tabel 5.2. Sediaan gel ekstrak daun beluntas berwarna hijau kecoklatan, bau khas daun beluntas dan berbentuk semisolid. Gel yang memenuhi persyaratan organoleptis yaitu memiliki kesamaan warna seperti zat aktif, aroma khas dari zat aktif dan penampilan kental. Hasil dari pengamatan menunjukkan bahwa keempat formula gel yang dibuat memenuhi persyaratan sifat fisik organoleptis yang baik.

6.4.2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas sediaan bertujuan untuk melihat keseragaman partikel sediaan gel sehingga kualitas yang maksimal pada saat digunakan. Hasil uji sifat fisik homogenitas pada sediaan gel ekstrak daun beluntas dari keempat formula menunjukkan hasil yang homogen, ditandai dengan semua partikel dalam pengamatan dari kaca objek terdispersi secara merata dan tidak terjadi penggumpalan pada salah satu sisi. Gel ekstrak daun beluntas menghasilkan gel yang homogen dikarenakan ekstrak daun beluntas larut pada basis gel.

6.4.3. Uji Daya Sebar

Uji daya sebar bertujuan untuk menentukan apakah pada saat aplikasi pada permukaan kulit dapat tersebar merata serta kenyamanan dan kemudahan pada saat penggunaannya. Pengujian daya sebar dilakukan sebanyak 3 kali pada setiap formula dapat dilihat pada tabel 5.4. Hasil daya sebar yang didapatkan memenuhi persyaratan daya sebar sediaan yang baik yaitu berkisar antara 3-7 cm (Muthmainnah, 2017). Daya sebar berbanding terbalik dengan viskositas dimana

semakin tinggi nilai viskositas maka semakin rendah nilai daya sebar yang dihasilkan begitupun dengan sebaliknya.

Hasil penelitian selanjutnya diolah kembali menggunakan software *Design Expert 13*. Tingkat kepercayaan yang digunakan adalah 95% . Persamaan yang didapat untuk daya sebar adalah:

$$Y = 14,544 - 1,889 \cdot X_1 - 0,596 \cdot X_2 + 0,098 \cdot X_1X_2 \dots\dots(1)$$

Y : nilai daya sebar yang dihasilkan

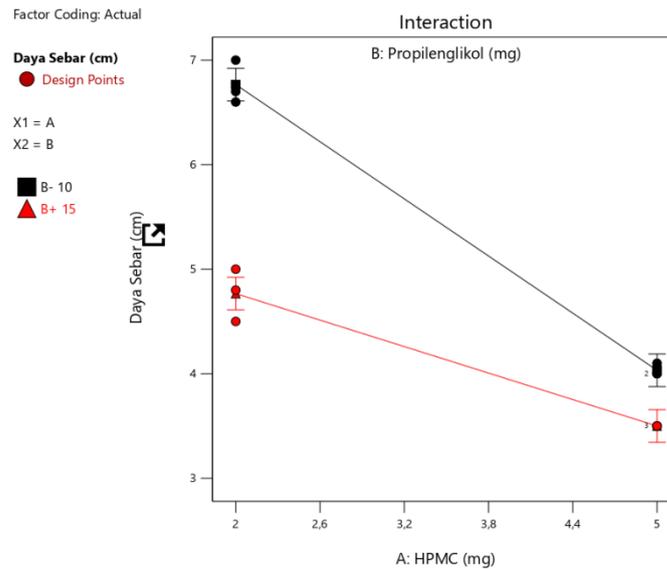
X₁: jumlah HPMC

X₂: jumlah propilenglikol

X₁ X₂: interaksi yang terjadi antara faktor HPMC dan propilanglikol.

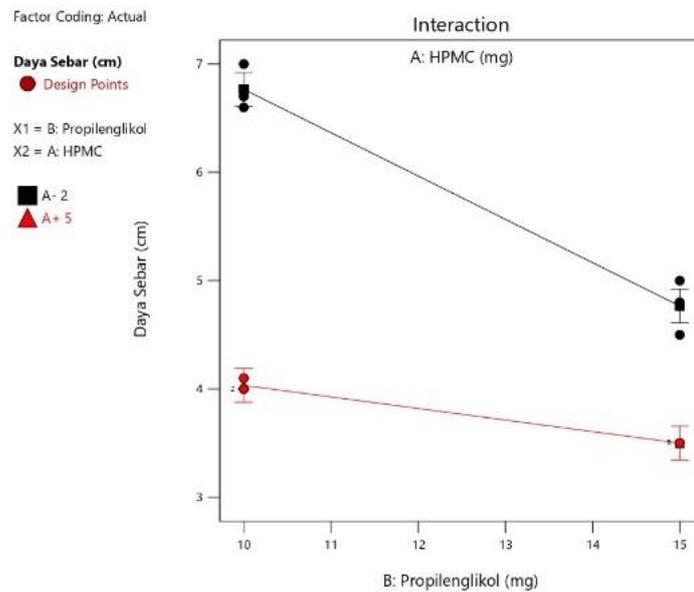
Persamaan tersebut digunakan untuk menghitung nilai daya sebar berdasarkan jumlah HPMC dan propilenglikol yang diberikan serta akan digunakan untuk menghitung nilai daya sebar teoritis dalam *overlay plots* pada tahap penentuan area optimum. Nilai (+) menunjukkan penambahan *gelling agent* dan humektan dapat meningkatkan daya sebar, sedangkan nilai (-) menunjukkan penambahan *gelling agent* dan humektan menurunkan daya sebar. Nilai koefisien HPMC menunjukkan bahwa HPMC memiliki pengaruh yang dominan terhadap penurunan daya sebar sediaan. Daya sebar sediaan berhubungan dengan viskositas gel. Semakin besar jumlah *gelling agent* yang digunakan maka viskositas gel akan semakin besar. Semakin besar viskositas gel maka semakin besar hambatan atau tahanan sediaan gel untuk menyebar yang mengakibatkan daya sebar gel juga rendah. Interaksi dari HPMC dan propilenglikol berdasarkan persamaan diatas

mampu meningkatkan daya sebar sediaan gel. Efek dari HPMC dan propilenglikol dapat dilihat pada grafik dari data yang telah dianalisis. Pada gambar 6.1 terlihat bahwa peningkatan jumlah HPMC dapat menurunkan daya sebar pada level rendah maupun tinggi.



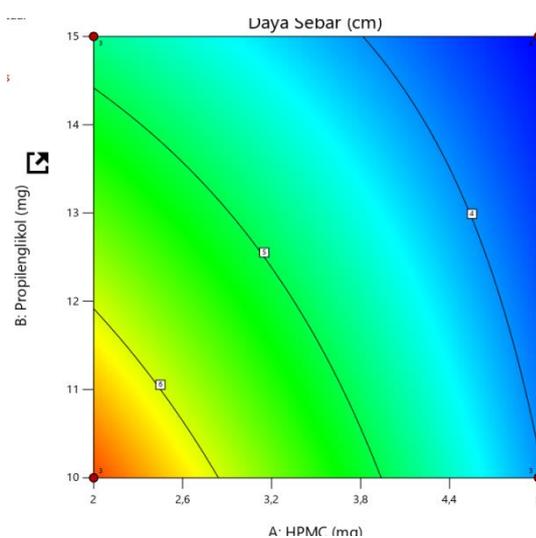
Gambar 6.1 grafik hubungan HPMC dengan daya sebar

Sebaliknya, pada gambar 6.2 peningkatan jumlah propilenglikol hanya mampu meningkatkan daya sebar pada HPMC level rendah.



Gambar 6.2 grafik hubungan propilenglikol dengan daya sebar

Grafik ini menunjukkan bahwa nilai propilenglikol berbanding terbalik dengan nilai daya sebar yang dihasilkan. Hal ini terbukti dari menurunnya nilai daya sebar seiring dengan meningkatnya konsentrasi propilenglikol yang digunakan baik pada konsentrasi HPMC *level* rendah maupun tinggi. Garis merah menunjukkan *level* tinggi dan garis hitam menunjukkan *level* rendah.



Gambar 6.3 *contour plot* daya sebar

Dengan demikian, terlihat pada *contour plot* peningkatan jumlah HPMC dan propilenglikol dapat menurunkan daya sebar sediaan. Daerah merah menunjukkan prediksi daya sebar tinggi sedangkan warna biru menunjukkan prediksi daya sebar rendah. Kombinasi antara HPMC dan propilenglikol memiliki koefisien positif yang menunjukkan bahwa interaksi antara kedua komponen tersebut apabila dicampurkan dapat menaikkan respon daya sebar sediaan.

6.4.4. Uji pH

Uji pH dilakukan dengan tujuan untuk melihat tingkat keasaman sediaan gel, untuk menjamin sediaan gel tidak menyebabkan iritasi pada kulit akibat pH yang terlalu rendah maupun terlalu tinggi. pH sediaan yang memenuhi kriteria pH kulit berkisar antara 4,5 – 6,5 (Sayuti, 2015). Pada penelitian ini pengukuran pH menggunakan pH meter. Hasil uji nilai pH pada sediaan gel dapat dilihat pada tabel 5.5. dimana dari hasil tersebut menunjukkan bahwa F1 memiliki pH tinggi dan tidak memenuhi kriteria persyaratan nilai pH yang baik yaitu 6,7. Berdasarkan Nurahmanto, 2017 persyaratan pH yang dapat ditoleransi untuk tidak mengiritasi kulit adalah 5-9, maka hasil pH 6,7 masih dapat ditoleransi untuk sediaan gel yang tidak dapat mengiritasi kulit.

Hasil penelitian selanjutnya dianalisis menggunakan *software Design expert 12* agar diketahui efek dari HPMC dan propilenglikol serta interaksi keduanya. Hasil statistik didapat persamaan pH sebagai berikut:

$$Y = 6,999 + 0,056 \cdot X_1 - 0,016 \cdot X_2 - 0,013 \cdot X_1X_2 \dots\dots\dots(2)$$

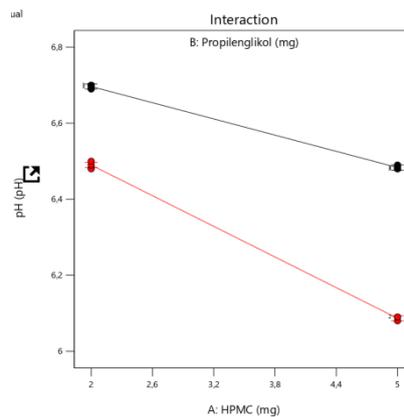
Y : Nilai daya sebar yang dihasilkan

X₁: Jumlah HPMC

X_2 : Jumlah propilenglikol

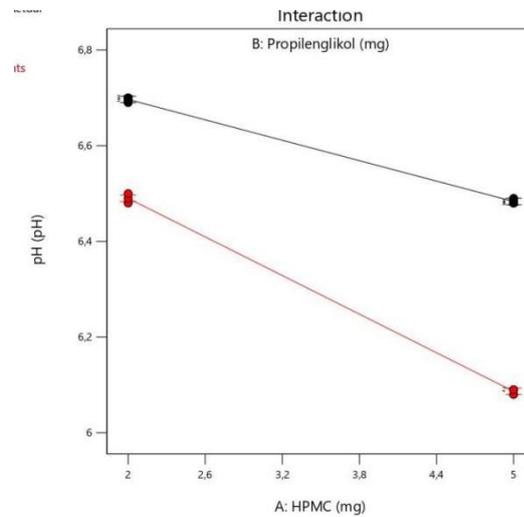
$X_1 X_2$: Interaksi yang terjadi antara faktor HPMC dan propilanglikol.

Persamaan tersebut digunakan untuk menghitung nilai pH berdasarkan jumlah HPMC dan propilenglikol yang diberikan serta akan digunakan untuk menghitung nilai pH teoritis dalam *overlay plots* pada tahap penentuan area optimum. Nilai (+) pada persamaan menunjukkan penambahan *gelling agent* dan humektan meningkatkan nilai pH sediaan, nilai (-) menunjukkan penambahan *gelling agent* dan humektan menurunkan nilai pH sediaan. Interaksi dari keduanya dapat dilihat dari grafik yang di tampilkan oleh *software Design expert 13*, pada gambar 6.4 konsentrasi HPMC dapat menaikkan nilai pH.



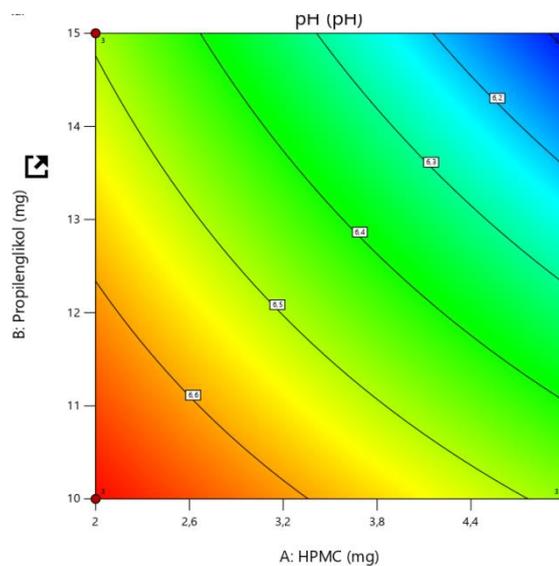
Gambar 6.4 grafik hubungan HPMC dengan pH

Grafik hubungan antara propilenglikol dengan pH menunjukkan hal yang sama yaitu semakin tinggi konsentrasi propilenglikol dapat menurunkan nilai pH sediaan pada level rendah maupun tinggi.



Gambar 6.5 Grafik hubungan propilenglikol dengan pH

Persamaan nilai pH dibuat *contour plot* untuk melihat efek dari HPMC dan propilenglikol terhadap nilai pH.



Gambar 6.6 *Contour plot* Ph

Hasil *Contour plot* menunjukkan jumlah HPMC mampu menaikkan nilai pH dan Propilenglikol dapat menurunkan nilai pH sediaan. Interaksi dari HPMC dan propilenglikol mampu menurunkan nilai pH sediaan. Daerah merah menunjukkan prediksi nilai pH tinggi sedangkan daerah biru menunjukkan nilai pH rendah.

HPMC memiliki pengaruh dominan terhadap kenaikan pH sediaan dikarenakan HPMC sendiri memiliki rentang nilai pH 5,5-8 (Benson *and* Watkinson, 2012), sehingga dengan rentang pH yang tinggi dapat mempengaruhi kenaikan pH pada sediaan. Propilenglikol dapat menurunkan pH sediaan gel (nilai 6,2). Propilenglikol memiliki pH stabil 3-6 bersifat nontoksik (Benson *and* Watkinson, 2012).

6.4.5. Uji Viskositas dan Rheologi

1) Viskositas

Viskositas dapat dikatakan sebagai syarat penting dalam sediaan gel, dikarenakan suatu sediaan gel yang memiliki viskositas yang sangat tinggi maka akan semakin kental bentuk sediaan tersebut. Viskositas sediaan gel tergantung pada struktur dan berat molekul dari bahan pembentuk gel atau basis gel yang digunakan. HPMC merupakan turunan dari selulosa, dimana disperse polimer dari turunan selulosa masuk kedalam rongga yang dibentuk oleh molekul air dan menyebabkan terjadinya ikatan hidrogen antara gugus hidroksil (OH) dari polimer dengan molekul air. Ikatan hidrogen berperan dalam proses hidrasi pada proses *swelling* dari polimer.

Penelitian ini menggunakan viskometer Rion VT-06 Rotor no.2 dengan kecepatan 100 rpm. Hasil uji viskositas dapat dilihat pada tabel 5.5 - 5.8. Hasil penelitian selanjutnya diolah kembali menggunakan *software Design expert 13* dengan tingkat kepercayaan yang digunakan 95%. Persamaan yang didapat untuk viskositas adalah sebagai berikut:

$$Y = 183,82 + 54,978 \cdot X_1 + 24,882 \cdot X_2 - 1,664 \cdot X_1X_2 \dots\dots\dots(3)$$

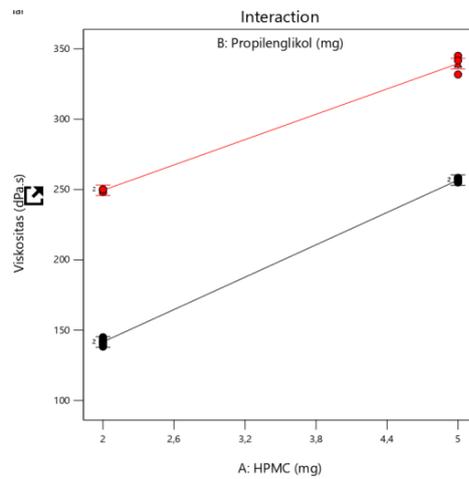
Y : nilai daya sebar yang dihasilkan

X_1 : jumlah HPMC

X_2 : jumlah propilenglikol

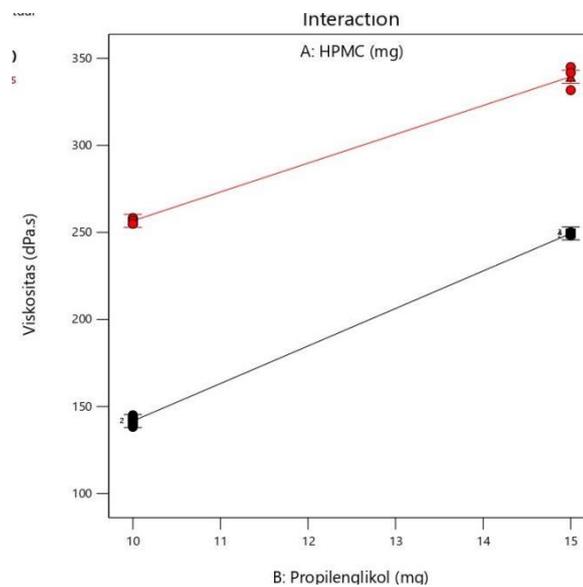
$X_1 X_2$: interaksi yang terjadi antara faktor HPMC dan propilenglikol.

Persamaan tersebut digunakan untuk menghitung nilai viskositas berdasarkan jumlah HPMC dan propilenglikol yang diberikan serta akan digunakan untuk menghitung nilai viskositas teoritis dalam *overlay plots* pada tahap penentuan area optimum. Berdasarkan persamaan tersebut nilai (+) menunjukkan bahwa penambahan *gelling agent* dan humektan dapat meningkatkan viskositas sediaan, sedangkan nilai (-) menunjukkan penambahan *gelling agent* dan humektan menurunkan efek viskositas sediaan. Efek dari HPMC dan propilenglikol dapat dilihat pada grafik dari data yang telah dianalisis. Interaksi antara HPMC dan propilenglikol dapat menurunkan viskositas sediaan dilihat pada gambar grafik data yang telah dianalisis. Pada gambar 6.7 menunjukkan bahwa konsentrasi HPMC berpengaruh secara dominan terhadap viskositas sediaan. Hal ini terbukti meningkatnya nilai viskositas sediaan seiring meningkatnya konsentrasi HPMC yang digunakan baik pada konsentrasi propilenglikol level tinggi dan level rendah. HPMC memiliki pengaruh yang dominan terhadap viskositas sediaan dikarenakan mekanisme kerjanya membentuk ikatan hidrogen dengan air. Peningkatan konsentrasi HPMC menyebabkan banyaknya ikatan hidrosil yang terbentuk sehingga viskositas suatu sediaan menjadi semakin meningkat (Nurdianti *et al*, 2018). Garis merah menandakan level tinggi dan garis hitam menandakan level rendah.



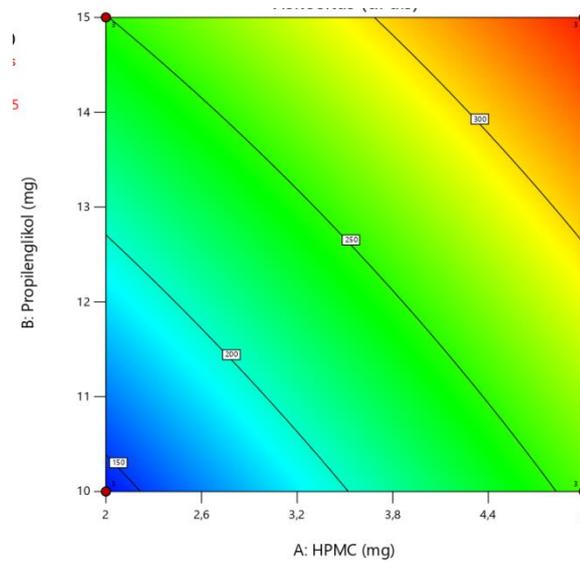
Gambar 6.7 Grafik interaksi HPMC terhadap viskositas

Gambar 6.8 menunjukkan bahwa propilenglikol dapat menaikkan nilai viskositas. Hal ini terbukti dari meningkatnya viskositas seiring dengan meningkatnya konsentrasi propilenglikol baik pada level rendah maupun tinggi.



Gambar 6.8 Interaksi propilenglikol terhadap viskositas

Persamaan nilai viskositas selanjutnya dibuat *contour plot* untuk melihat interaksi dari HPMC dan propilenglikol terhadap viskositas.



Gambar 6.9 *Contour plot* viskositas sediaan

Contour plot dari viskositas sediaan gel diatas dapat digunakan untuk menentukan area optimum untuk memperoleh respon viskositas yang dikehendaki, terbatas pada level HPMC dan propilenglikol yang diteliti. Warna biru menandakan nilai prediksi respon yang rendah dan warna merah menandakan respon yang tinggi. HPMC memiliki pengaruh yang signifikan terhadap viskositas sediaan. Interaksi antara HPMC dan propilenglikol dapat menurunkan viskositas sediaan, hal ini dikarenakan gugus hidroksil pada propilenglikol mengganggu ikatan hidrogen yang terbentuk antara *gelling agent* dan air. Pada *contour plot* respon viskositas bahwa semakin tinggi konsentrasi HPMC dan propilenglikol maka nilai viskositas semakin tinggi berada pada warna jingga kemerahan (nilai 300 dPa.s), sedangkan pada HPMC dan Propilenglikol level rendah mampu menurunkan nilai viskositas berada pada warna biru (nilai 150 dPa.s). Viskositas yang optimal diharapkan memudahkan pada saat pengemasan dan kenyamanan pada saat digunakan. Area

optimum yang dipilih pada *contour plot* viskositas adalah pada *range* 150-300 dPa.s.

2) Rheologi

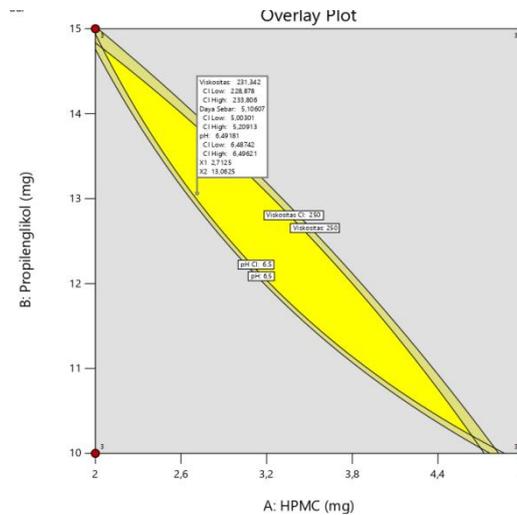
Rheologi erat kaitannya dengan viskositas. Rheologi juga meliputi aliran bahan mulai penuangan, pengeluaran tube, atau melewati dari jarum suntik. Rheologi dari zat tertentu dapat mempengaruhi penerimaan obat bagi pasien, stabilitas fisik obat, bahkan ketersediaan hayati dalam tubuh. Aliran dan deformasi memiliki dua sistem yaitu newton dan new-newton. Aliran yang mengikuti sistem newton viskositasnya tetap pada suhu dan tekanan tertentu dan tidak tergantung pada satu kecepatan geser, sehingga viskositasnya cukup ditentukan pada suatu kecepatan geser.

Berdasarkan grafik pada F1 menunjukkan penurunan viskositas sediaan menurun yang sedikit curam pada penambahan HPMC konsentrasi rendah dan propilenglikol konsentrasi rendah. Grafik FA menunjukkan penurunan viskositas yang curam pada penambahan HPMC konsentrasi tinggi, sedangkan jika pada konsentrasi HPMC tinggi dapat meningkatkan nilai viskositas, hal ini terjadi kesalahan pada peneliti sehingga grafik pada penambahan HPMC pada konsentrasi tinggi dapat menurunkan viskositas sediaan. Grafik FB menunjukkan penurunan grafik yang sedikit curam, pada formula ini penambahan dari HPMC konsentrasi rendah dan penambahan propilenglikol pada konsentrasi tinggi, hal ini menunjukkan bahwa propilenglikol pada konsentrasi tinggi dapat menurunkan viskositas sediaan. Grafik FAB menunjukkan penurunan viskositas yang landai pada penambahan HPMC dan propilenglikol level tinggi, hal ini menunjukkan

bahwa HPMC dan propilenglikol memiliki pengaruh terhadap viskositas sediaan gel. Sehingga semakin tinggi konsentrasi *gelling agent* maka meningkatkan viskositas sediaan sedangkan pada konsentrasi tinggi propilenglikol dapat menurunkan viskositas sediaan. Hasil viskositas berdasarkan grafik menunjukkan bahwa semakin lama proses pengadukan semakin encer suatu sediaan. Berdasarkan hasil viskositas pada gambar 5.1-5.4 menunjukkan bahwa sediaan gel merupakan aliran pseudoplastis, karena kurva viskositas menurun, hal ini terjadi karena HPMC memiliki molekul rantai panjang. Viskositas sediaan termasuk dalam aliran non-newton *time dependent*.

6.5. Penentuan Formula Optimal

Hasil dari uji daya sebar, nilai pH, dan Viskositas diperoleh persamaan berdasarkan desain faktorial, persamaan tersebut menghasilkan *contour plot* daya sebar, pH, dan viskositas. Area optimum dari masing-masing *contour plot* tersebut kemudian digabungkan sehingga mendapatkan *contout plot super imposed*, hal tersebut yang dapat menghasilkan area optimal dari level yang diteliti. Area-area optimum yang dihasilkan dari daya sebar, pH dan viskositas dari masing-masing didapatkan grafik *superimposed (overlay plot)* dalam satu *contour plot*. dari grafik tersebut area warna kuning menunjukkan bahwa formula masuk dalam range parameter yang diinginkan, sedangkan warna abu-abu menunjukkan bahwa formula tidak masuk dalam range penelitian yang diinginkan.



Gambar 6.10 *Contour plot superimposed*

Warna abu-abu berdasarkan gambar 6.10 diatas menandakan bahwa ada formula yang tidak masuk dalam area optimum atau memiliki nilai viskositas diatas 250 dPa.s. Formula AB dengan komposisi HPMC 5 gram viskositas yang dihasilkan tidak masuk dalam range formula ini ada pada level tinggi sehingga hasil viskositas yang diperoleh diatas 250 dPa.s.

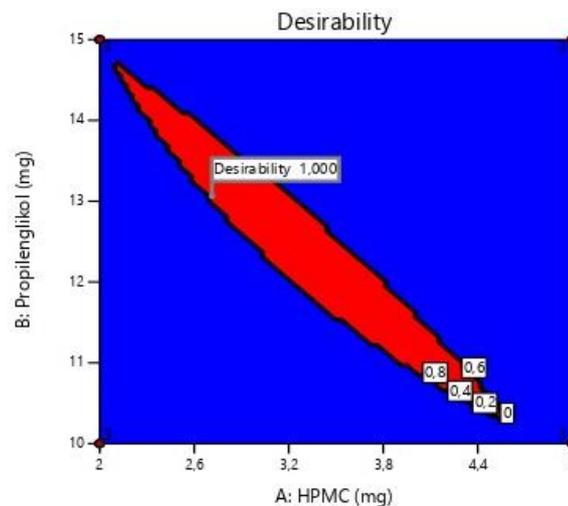
Formula optimum akan diprediksi dan menghasilkan respon viskositas, daya sebar, dan pH dengan nilai yang dapat dilihat pada tabel 6.1.

Tabel 6.1 Hasil optimasi formula gel ekstrak daun beluntas

Respon	Prediksi
Daya sebar	4,76667
Ph	6,43917
Viskositas	246, 808

Saran yang ditawarkan pada hasil analisis memiliki tingkat *desirability* tertentu. Nilai ini besarnya nol sampai dengan satu, dimana semakin mendekati satu artinya semakin tinggi kemungkinan mendapatkan respon yang diinginkan (Rahayu *et al.*, 2016). Berdasarkan gambar menunjukkan bahwa nilai *desirability* sebesar

1,0. Nilai *desirability* ini berarti kemampuan memprediksi sifat fisika kimia formula optimum bernilai sekitar 100%. Selain memprediksi formula optimum software *Design Expert* juga akan memberikan nilai respon yang di prediksi dari formula optimum. Hasil prediksi dari formula optimum dipengaruhi oleh kriteria yang ditentukan. Nilai prediksi yang ditawarkan pada masing-masing respon dimana untuk daya sebar 4,7667, nilai pH 6,43917, dan nilai viskositas 246,808. Setelah diperoleh formula optimum beserta prediksi sifat fisikokimianya maka perlu dilakukan verifikasi untuk membandingkan kesesuaian antara respon yang diberikan dengan hasil percobaan.



Gambar 6.11 *Desirability* sediaan gel ekstrak daun beluntas

Hasil percobaan dan prediksi diuji statistik menggunakan uji T *one sampel* dengan menggunakan software SPSS versi 26 untuk mengetahui apakah software *Design Expert* dapat memprediksi formula optimum atau tidak. Hasil perbandingan prediksi dan percobaan, hasil menunjukkan bahwa seluruh data tidak berbeda signifikan karena $p > 0,05$ pada taraf kepercayaan 95%. Berdasarkan hasil ini maka dapat disimpulkan bahwa metode Desain Faktorial dengan perangkat *Design Expert*

versi 26 dapat memprediksi formula dengan respon daya sebar, pH, dan viskositas yang optimum.

Tabel 6.2 Hasil perbandingan prediksi dan percobaan Formula Optimum

Parameter	Prediksi	Hasil percobaan	p-value
Daya sebar	4,7667	6,39 ± 0,1	>0,05
Ph	6,43917	4,75 ± 0,005	>0,05
Viskositas	246,81	246,80 ± 2,42	>0,05

Berdasarkan hasil tersebut formula optimal untuk menghasilkan sediaan gel ekstrak daun beluntas yang memenuhi kriteria sifat fisik sediaan dengan penambahan HPMC sebagai *gelling agent* dan propilenglikol sebagai humektan yaitu pada konsentrasi HPMC 2,71 gram dan propilenglikol 13,06 gram.

BAB 7 KESIMPULAN, KETERBATASAN DAN SARAN

7.1. Kesimpulan

- 1) Pada penelitian ini diperoleh bahwa faktor HPMC dominan dalam mempengaruhi respon daya sebar, nilai ph, dan viskositas sediaan dengan kontribusi terhadap respon daya sebar sebesar 64,3547% respon nilai ph sebesar 48,69% dan respon viskositas sebesar 53, 1158%.
- 2) Pada penelitian ini diperoleh area optimal komposisi *gelling agent* HPMC dan humektan propilenglikol dalam sediaan gel antijerawat ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica* L) yang menghasilkan sifat fisik yang baik yaitu pada penggunaan HPMC 2,17 gram dan propilenglikol 13,06 gram setelah dilakukan validasi menggunakan *Design Expert* versi 13. Formula optimum pada penelitian ini berada pada komposisi HPMC 2,17 gram dan Propilenglikol 13,06 gram.

7.2. Keterbatasan Penelitian

Peneliti menyadari bahwa penelitian ini masih belum sempurna, terdapat kelemahan, kekurangan dan keterbatasan. Peneliti merasa hal itu memang pantas terjadi sebagai pembelajaran peneliti dan penelitin yang selanjutnya. Dalam hal ini peneliti memaparkan kekurangan, kelemahan dan keterbatasan yang terjadi.

Pertama kurangnya eksplorasi teori yang dapat memperkaya penelitian dan hasil penelitian itu sendiri. Peneliti sadar akan hal ini karena keterbatasan kesibukan lain yang menyita waktu dan pikiran. Menurut peneliti, eksplorasi teori penting untuk menambah khasanah ilmu.

Kedua kendala teknis dilapangan yang secara tidak langsung membuat peneliti merasa penelitian ini kurang maksimal. Kurangnya steril dan kesalahan pada saat melakukan dispensing sediaan, dimulai dari proses penimbangan, pencampuran, dan pada saat evaluasi sediaan. Kurangnya fokus pada saat mengerjakan penelitian ini dikarenakan peneliti masih harus membagi waktu dengan pekerjaan.

7.3. Saran

- 1) Melakukan uji stabilitas sediaan gel ekstrak daun beluntas.
- 2) Penelitian selanjutnya disarankan untuk melakukan uji aktivitas antibakteri sediaan gel yang telah dibuat untuk mengkonfirmasi aktivitas antibakteri yang ditimbulkan setelah dilakukan formulasi terhadap ekstrak etanol daun beluntas (*Pluchea indica* L).

DAFTAR PUSTAKA

- Aqsha C. A, *et.,al.* 2016. P⁶¹ lihan dan Penggunaan Produk Antijerawat yang Tepat pada Mahasiswa. *Jurnal Farmasi Komunitas*. Universitas Airlangga. 75-79.
- Allen L.V., Popovich N.G. and Ansel H.C., 2014, Ansel. *Bentuk Sediaan Farmasetis & Sistem Penghantaran Obat*, Diterjemahkan oleh Lucia Hendriati dan Kuncoro Foe, Edisi Kesembilan, Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta, p. 243-261.
- Andasari *et, al.* 2021 Standarisasi Parameter Spesifik dan Non Spesifik Ekstrak Etil Asetat Daun Beluntas (*Pluchea indica* L). *Jurnal Ilmu Farmasi*. Cerata. 12 47-53

- Ansel, H. C; Allen, L. V; Popovich, N. G. 2011. *Pharmaceutical Dosage Forms and Drug System*, 9th Edition. Wolters Kluwer, Lippincott Williams and Wilkins, Baltimore.
- Ardana M, Aeyni V, Ibrahim A. 2015. *Formulasi dan Optimasi Basis Gel HPMC (Hidroxy Propil Methyl Celulose) dengan Berbagai Variasi Konsentrasi*. J. Trop. Pharm. Chem. Universitas Mulawarman. Samarinda. 101-108.
- Arikumalasari, J., I GNA, D., & NPAD, W. (2013). *Optimasi HPMC Sebagai Gelling agent Dalam Formula Gel Ekstrak Kulit Buah Manggis (Garcinia mangostana L.)*. Jurnal Farmasi Udayana, 2(3).
- Arisandy. 2015. *Pengaruh Penambahan Asam Tartrat Terhadap Penetrasi Perkulatan Gel Kafein secara In Vitro*. Skripsi. Universitas Jember.
- Aulton M.E, Taylor K.M.G. 2013. *Aulton's Pharmaceutic: The Design and Manufacture of Medicine*. Fourth Edition. Churchill Livingstone Elsevier. 465-476.
- Barel O A, Paye M, Maibach I H. 2014. *Handbook of Cosmetic Science and Technology*. 4th Edition. Boca Raton CRC Press. 725.
- Benson H.A, Watkinson A.C. 2012. *Topical and Transdermal Drug Delivery. Principles and Practice*. New Jersey. John Wiley & Sons. Inc
- Bhate K, Williams HC (2013). *Epidemiology of acne vulgaris*. Br J Dermatol. 168(3): 474-485.
- Bolton, S. and C. Bon. 2010. *Pharmaceutical Statistics: Practical and Clinical Applications*. Edisi 5. New York: Informa Healthcare.
- Christian Edward. 2016. *Optimasi Formula Sediaan Gel Hand Sanitizer Minyak Atsiri Jeruk Bergamot dengan Humektan Gliserin dan Gelling agent Carbopol*. Skripsi. Universitas Sanata Dharma. Yogyakarta.
- Dalimartha, Setiawan. 2009. *Atlas Tumbuhan Obat Jilid 6*. Jakarta: PT Pustaka Bunda.
- Departemen Kesehatan RI, 1979, *Farmakope Indonesia Edisi III*, 378, 535, 612. Jakarta.
- Departemen Kesehatan RI, 2000, *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*, Cetakan Pertama, 3-11, 17-19, Dikjen POM, Direktorat Pengawasan Obat Tradisional.
- Departemen Kesehatan RI. 2008. *Profil kesehatan Indonesia 2007*. Jakarta : Depkes RI Jakarta.
- Dirjen POM. 1995. *Farmakope Indonesia IV*. Jakarta : Depkes RI
- Endarini, L.H., 2016. *Farmakognosi dan Fitokimia*, I. ed. Kementrian Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.
- Febrina L, Rusli R, Muflihah F. 2016. *Optimasi Ekstraksi dan Uji Metabolit Sekunder Tumbuhan Libo (Ficus variegata blume)*. J. Trop. Pharm.Chem. 74-81.
- Gupta, A., Mishra, A. K., Singh, A. K., Gunta, V., & Bansal, P. (2010). *Formulation and evaluation of topical 58 f diclofenac sodium using different polymers*. Drug Invention Touay, 2(5), 250-253.
- Hafsari AR, Cahyanto T, Sujarwo T & Lestari RI. 2015. *Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Beluntas (Pluchea indica (L.) LESS.) terhadap P. acnes Penyebab Jerawat*. Jurnal Istek. 9(1): 141-161.

- Handayani R. 2019. *Efek Ekstrak Etanol Daun Beluntas (Pluchea indica (L.) Less) Terhadap Penyembuhan Luka Sayat pada Mencit (Mus musculus L.)*. Skripsi. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Komala O, Andini S, Zahra F. 2020. *Uji Aktivitas Antibakteri Sabun Wajah Ekstrak Daun Beluntas (Pluchea indica L.) Terhadap Propionibacterium acnes*. Fitofarmaka Jurnal Ilmiah. Universitas Pakuan. Bogor. 12-21.
- Koirewon A. Y, Fatimawali, Wiyono I.W. 2012. Isolasi dan Identifikasi Senyawa Flavonoid dalam Daun Beluntas (*Pluchea indica* L). *Pharmacon*. 47-52
- Kuncari S. E, Iskandarsyah, Praptiwi. 2014. *Evaluasi Uji Stabilitas Fisik dan Sinerensis Sediaan Gel yang Mengandung Minoksidil, Apigenin dan Perasan Herba Seledri (Apium graveolens L.)*. Buletin Penelitian Kesehatan. Fakultas Farmasi Universitas Indonesia. Depok.
- Lachman L., Herbert, A. L. & Joseph, L. K., 2008, *Teori dan Praktek Industri Farmasi Edisi III*, 1119-1120, Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta.
- Meilina, N.E., dan Hasanah, A.N. 2018. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Buah Manggis (*Garcinia Mangostana L.*) Terhadap Bakteri Penyebab Jerawat. *Jurnal Farmaka* 16(2):322–23.
- Movita, T. 2013. Acne Vulgaris. *CDK-203/vol.40, :269-272*.
- Muthmainnah B. 2017. *Skrining Fitokimia Senyawa Metabolit Sekunder dari Ekstrak Etanol Buah Delima (Punica granatum L.) dengan Metode Uji Warna*. Media Farmasi. STIKES Nani Hasauddin. Makasar.
- Muhammad M, Maryln K, Pieter S. Profil Akne Vulgaris di RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou Manado Periode 2009- 2011 [Skripsi]. Manado: Bagian Kulit dan Kelamin. Fakultas Kedokteran. Universitas Sam Ratulangi Manado; 2012.
- Nurdianti, L., 2015. Formulasi Dan Evaluasi Gel Ibuprofen Dengan Menggunakan Viscolam Sebagai Gelling Agent. *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada*. 14(1), 47–51.
- Nurahmanto, D. 2017. Formulasi Sediaan Gel Dispersi Padat Ibuprofen Studi Gelling agent dan Senyawa Pengikat Penetrasi. *Jurnal Ilmiah Manuntung*. 3 (96-105).
- Putri N E. 2014. *Optimasi Gelling agent CMC-Na dan Humektan Polietilenglikol 400 dalam Sediaan Gel Antiinflamasi Ekstrak Lidah Buaya (Aloe barbadensis Mill.) dengan Aplikasi Desain Faktorial*. Skripsi. Universitas Sanata Dharma. Yogyakarta.
- Rahayu T, Fudholi A, Fitria A. 2016. Optimasi Formula Gel Ekstrak Daun Tembakau (*Nicotina tabacum*) dengan Variasi Kadar Karbopol 940 dan TEA Menggunakan Metode *Simplex Lattice Design (SLD)*. *Jurnal Ilmiah Farmasi*. 12 (1). 16-24.
- Rathod, H.J. dan Mehta, D.P. 2015. *A Review On Pharmaceutical Gel*. *Acta Scientifica Int. J. Pharm. Sci*. Vol. 1 Issue 1.
- Rowe, C.R; Sheskey, P.J; Quinn, M.E. 2009. *Handbook of Pharmaceutical Excipients*, 6th edition , Pharmaceutical Press, London, pp. 110-114; 592-594.
- Rukmiasih. 2011. *Penurunan Bau Amis (Off-Odor) Daging Itik Lokal Dengan Pemberian Daun Beluntas (Pluchea Indica Less) Dalam Pakan Dan*

- Dampaknya Terhadap Performa, Program Pascasarjana.* Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sangadji, S., Wullur, A. C. & Bodhi. W. 2018. Formulasi Dan Uji Gel Ekstrak Etanol Herba Suruhan (*Peperomia pellucida* L) Terhadap Luka Bakar Pada Kelinci (*Oryctolagus cuniculus*). *Jurnal Ilmiah Farmasi.* UNSRAT. Vol. 7 No. 1. ISSN 2302 – 2493.
- Saryanti D, Setiawan I, Safitri A. 2019. *Optimasi Formula Sediaan Krim M/A daeri Ekstrak Kulit Pisang Kepok (Musa acuminata L.).* *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia.* 225-237.
- Sayuti A.N. 2015. Formulasi dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Gel Ekstrak Daun Ketepeng Cina (*Cassia alata* L.). *Jurnal Kefarmasian Indonesia.* 74.82
- Schueller, R., dan P. Romanowski. 1999. *Beginning Cosmetic Chemistry:* Allured Publishing Corporation. London. Hal 26.
- Solgajová, A., Sollar, T., Vorosová, G., & Zrubcová, D. (2016). the Incidence of Anxiety, Depression, and Quality of Life in Patients With Dermatological Diseases. *Central European Journal of Nursing and Midwifery*, 7(3), 476–483. <https://doi.org/10.15452/CEJNM.2016.07.001>.
- Sri W. P. et al. 2014. *Difference of Solvent Polarity To Phytochemical Content and Antioxidant Activity of Pluchea indica Less Leaves Extracts.* *International Journal of Pharmacognosy and Phytochemical Research.* Universitas Widya Mandala Catholic. Surabaya. 850-855.
- Supaya. 2019. Refdes Kombinasi Alat Rfluks dan Destilasi, Upaya Efisiensi Proses Refluks dan Distilasi untuk Praktikum Kimia Organik. *Indonesian Journal Of Laboratory.* UGM. Yogyakarta. 41-46
- Susetyarini. E, Latifa . R, Wahyono. P, Nurrohman. E. 2019. Atlas Morfologi Anatomi Beluntas (*Pluchea indica*). Universitas Muhammadiyah Malang. Malang. 2-7.
- Syarifah dan Siti R. 2015. *Formulasi Sediaan Masker Gel Peel-Off Ekstrak Daun Pepaya (Carica Papaya L.) Sebagai Antijerawat Dan Uji Aktifitasnya Terhadap Bakteri Propionibacterium Acnes.* Fakultas MIPA Universitas Islam. Bandung.
- Tranggono, R. I., Latifah, F. 2007. *Buku Pegangan Ilmu Pengetahuan Kosmetik.* Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Voigt, R. 1994. *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi.* Penerjemah: Soendani Noerono. Yogyakarta: Gajah Mada University Press. Hal: 141-145; 370; 437-438.
- Voight, R. 1995. *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi Edisi V,* diterjemahkan Noerono, S. Yogyakarta : Gajah Mada University Press.
- Wahyuni, D.T. dan S.B. Widjanarko. 2015. Pengaruh jenis pelarut dan lama ekstraksi terhadap ekstrak karotenoid labu kuning dengan metode gelombang ultrasonik. *Jurnal Pangan dan Agroindustri.* 3(2):390-401.
- Wanita D, Rusmini, Ashfia R, Adriane Y. 2018. *Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Beluntas (Pluchea indica L) dengan Metode DPPH (2,2-Difenil-1-Pikrilhidrazil).* *Indonesian Chemistry and Aplication Journal.* Universitas Surabaya. Surabaya. 25-28.

- Wardaningrum Y Rizki. 2019. Perbandingan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Terpurifikasi Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* L.) dengan Vitamin E. Artikel Lia Universitas. Universitas Ngudi Waluyo. Ungaran
- Wardaniyah Zahrotul W. 2018. Optimasi Komposisi Carbopol dan Gliserin pada Sediaan Gel Piroxicam Menggunakan Desain Faktorial. Skripsi. Universitas Jember.
- Weller, P.J., 2009, Propylene Glycol, In: Rowe, R. C., Paul J. S., & Marian E. Q. (eds.), Sixth Edition, 592-594, *Handbook of Pharmaceutical Excipient*, *Pharmaceutical Press*. USA.
- Yulianto. D, Savitri. R. 2019. Perbandingan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanolik Daun Beluntas (*Pluchea indica* L) Berdasarkan Variasi Konsentrai Pelarut Secara Spektrofotometer UV-Vis. *Jurnal Ilmu Keperawatan dan Ilmu Kesehatan Masyarakat*. Surya Medika. 14. 18-25
- Zats, J.L & Gregory, P.K., 1996, Gel, in Lieberman, H.A., Rieger, M.M., Banker, G.S., *Pharmaceutical Dosage Forms: Disperse Systems*, 2, 400 - 403, 405 - 415, Marcel Dekker Inc, New York.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Determinasi Tanaman

	<div style="float: right; border: 1px solid black; padding: 2px; font-size: 8px;"> Kode Dokumen : PB-AUK-004 Revisi : 0 </div> <p style="margin: 0;"> KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI POLITEKNIK NEGERI JEMBER UPT. PENGEMBANGAN PERTANIAN TERPADU <small>Jalan Mawitrip Kotak Pos 104 Jember - 68101 Telp. (0331) 333532 - 333534 Fax. (0331) 333531 E-mail : Politekn@politekn.ac.id Web Site : http://www.Politekn.ac.id</small> </p>
<p><u>SURAT KETERANGAN IDENTIFIKASI TANAMAN</u> No: 046/PL.17.8/PG/2022</p>	
<p>Menindaklanjuti surat dari Dekan Universitas dr. Soebandi Program Studi Sarjana Farmasi No: 305/PIKES.UDS/U/2022 perihal Permohonan Identifikasi Tanaman dan berdasarkan hasil pengamatan pada spesimen tumbuhan yang dikirimkan ke UPT. Pengembangan Pertanian Terpadu, Politeknik Negeri Jember oleh:</p>	
Nama	: Syakiratul Nikmah
NIM	: 18040098
Jur/Fak/PT	: Prodi Sarjana Farmasi/ Universitas dr. Soebandi
<p>maka dapat disampaikan hasilnya bahwa spesimen tersebut di bawah ini (terlampir) adalah: <i>Kingdom: Plantae; Divisi: Spermatophyta; Sub Divisi: Magnoliophyta; Kelas: Magnoliopsida; Ordo: Asterales; Famili: Asteraceae; Genus: Pluchea; Spesies: Pluchea indica, L.</i></p>	
<p>Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.</p>	
<p>Jember, 14 Maret 2022 Kepala UPT. Pengembangan Pertanian Terpadu</p>  <p> Budi Prasetyo, S.Pt, MP, IPM NIP. 197106212001121001 </p>	

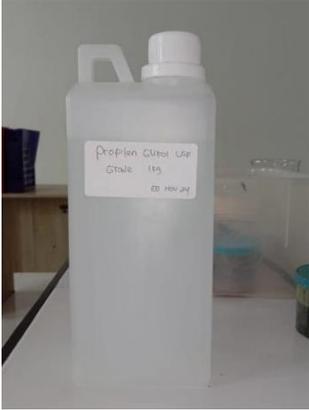
Lampiran 2 Proses Ekstraksi

Serbuk kering	
Hasil ekstraksi maserasi	
Proses penyaringan setelah ekstraksi dan penguapan dengan waterbath	

Lampiran 3 Skrining Fitokimia

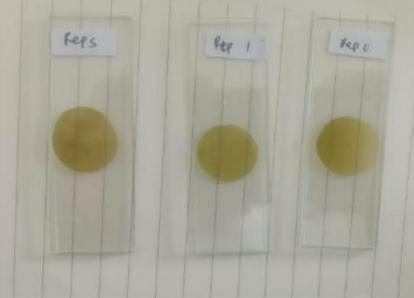
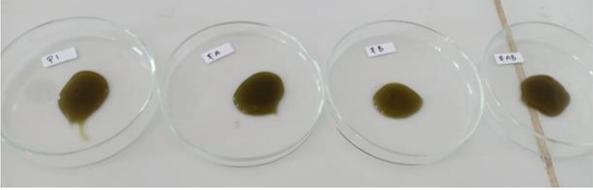
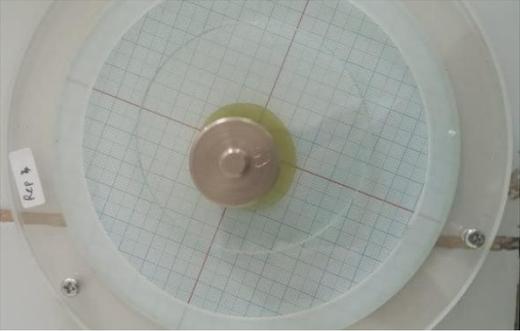
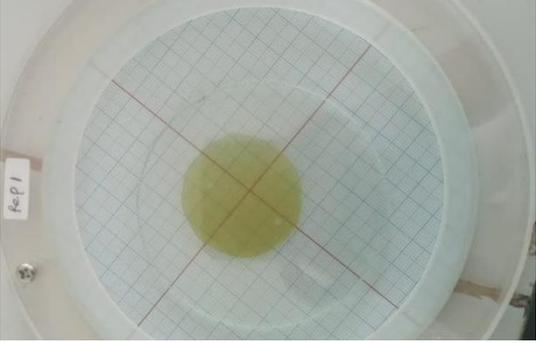
Flavonoid	
Alkaloid	

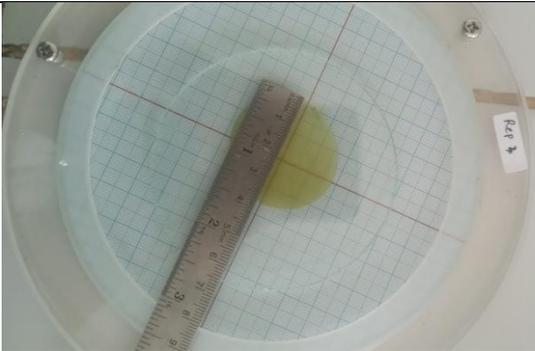
Lampiran 4 Bahan-bahan Pembuatan Gel

HPMC (<i>Hidroxy Propil Methyl Celulosa</i>)	
Propilenglikol	
TEA (<i>Trietanolamin</i>)	
Alkohol 96%	

	
Nipagin	
Aquadest	

Lampiran 5 Evaluasi Sediaan

Organoleptis dan Homogenitas	 
Daya sebar	 

	
pH	
Viskositas	



Lampiran 6 Analisis data

ANOVA for selected factorial model

Response 1: viskositas

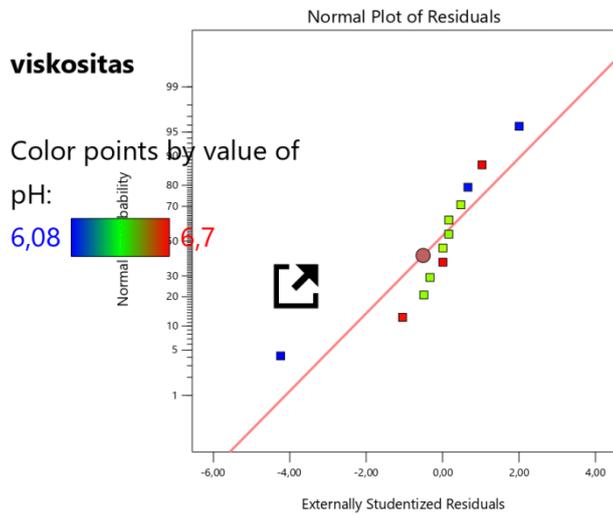
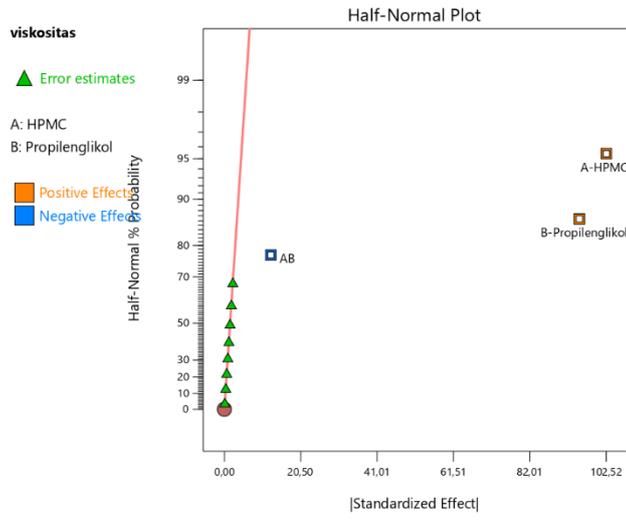
Source	Sum of Squares	df	Mean Square	F-value	p-value
Model	59233,24	3	19744,41	1256,14	< 0.0001 significant
A-HPMC	31529,00	1	31529,00	2005,87	< 0.0001
B-Propilenglikol	27236,74	1	27236,74	1732,80	< 0.0001
AB	467,50	1	467,50	29,74	0,0006
Pure Error	125,75	8	15,72		
Cor Total	59358,99	11			

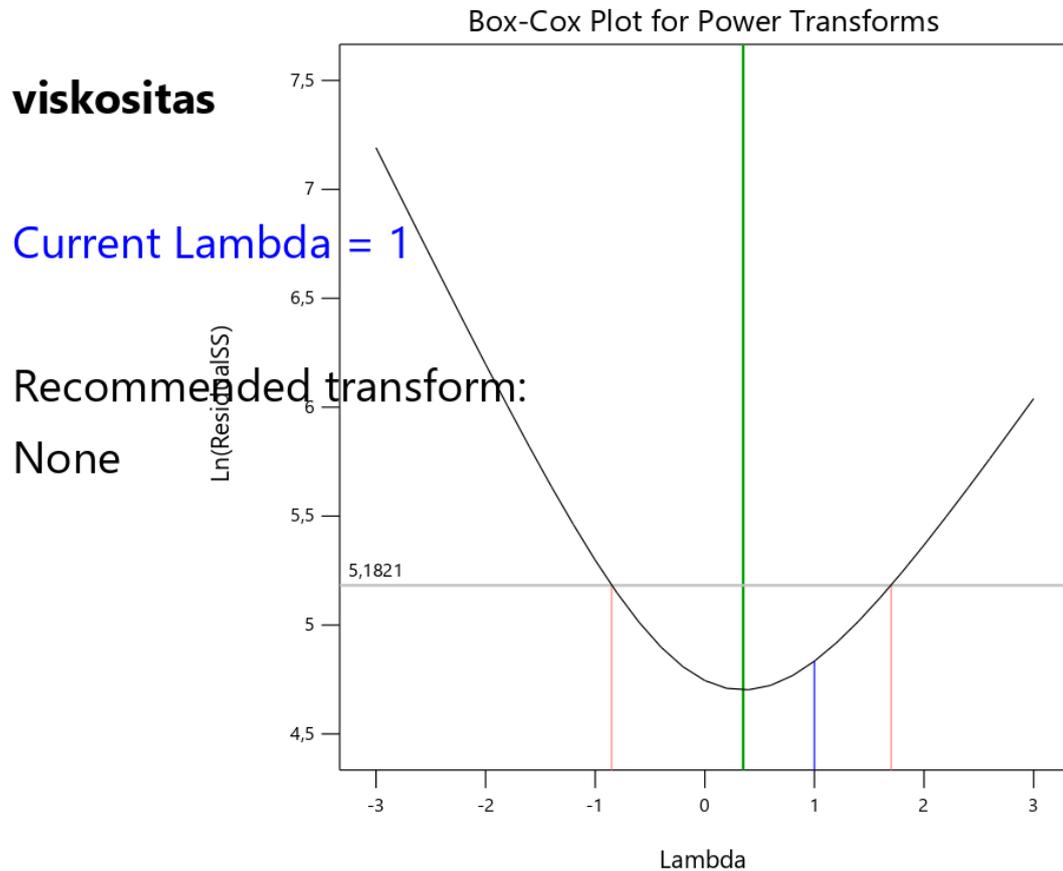
Factor coding is **Coded**.

Sum of squares is **Type III - Partial**

The **Model F-value** of 1256,14 implies the model is significant. There is only a 0,01% chance that an F-value this large could occur due to noise.

P-values less than 0,0500 indicate model terms are significant. In this case A, B, AB are significant model terms. Values greater than 0.1000 indicate the model terms are not significant. If there are many insignificant model terms (not counting those required to support hierarchy), model reduction may improve your model.





ANOVA for selected factorial model

Response 2: daya sebar

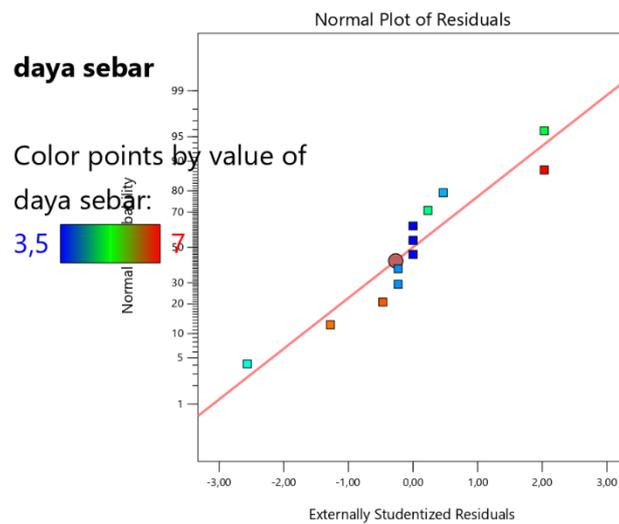
Source	Sum of Squares	df	Mean Square	F-value	p-value
Model	18,43	3	6,14	223,35	< 0.0001 significant
A-HPMC	4,81	1	4,81	175,03	< 0.0001
B-Propilenglikol	12,00	1	12,00	436,36	< 0.0001
AB	1,61	1	1,61	58,67	< 0.0001
Pure Error	0,2200	8	0,0275		
Cor Total	18,65	11			

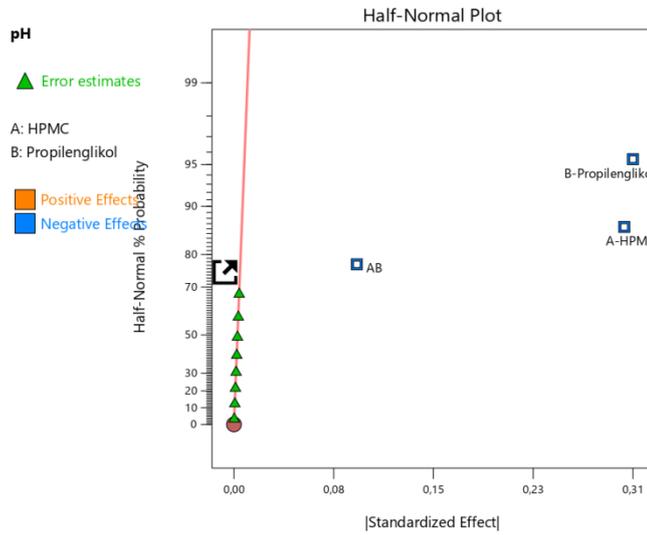
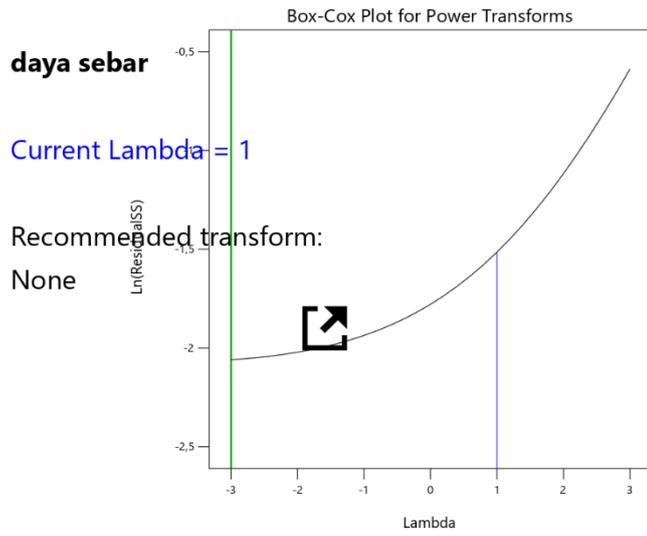
Factor coding is **Coded**.

Sum of squares is **Type III - Partial**

The **Model F-value** of 223,35 implies the model is significant. There is only a 0,01% chance that an F-value this large could occur due to noise.

P-values less than 0,0500 indicate model terms are significant. In this case A, B, AB are significant model terms. Values greater than 0.1000 indicate the model terms are not significant. If there are many insignificant model terms (not counting those required to support hierarchy), model reduction may improve your model.





ANOVA for selected factorial model

Response 3: pH

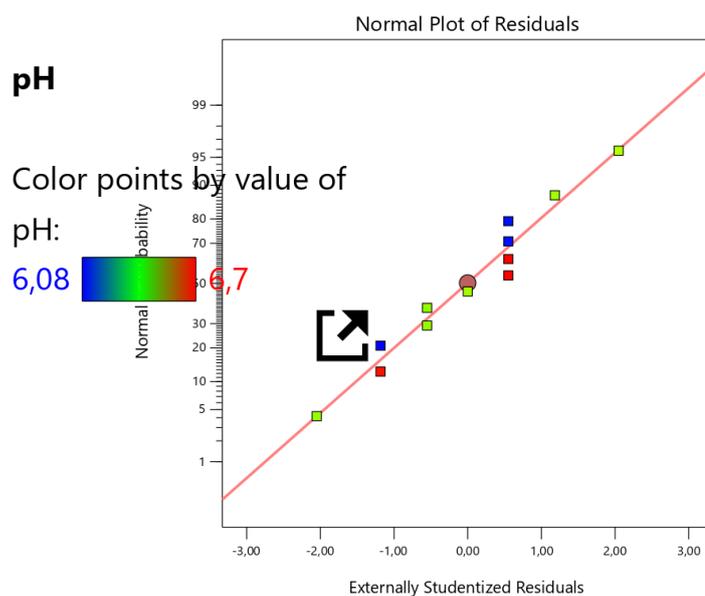
Source	Sum of Squares	df	Mean Square	F-value	p-value
Model	0,5853	3	0,1951	3901,94	< 0.0001 significant
A-HPMC	0,2730	1	0,2730	5460,17	< 0.0001
B-Propilenglikol	0,2852	1	0,2852	5704,17	< 0.0001
AB	0,0271	1	0,0271	541,50	< 0.0001
Pure Error	0,0004	8	0,0001		
Cor Total	0,5857	11			

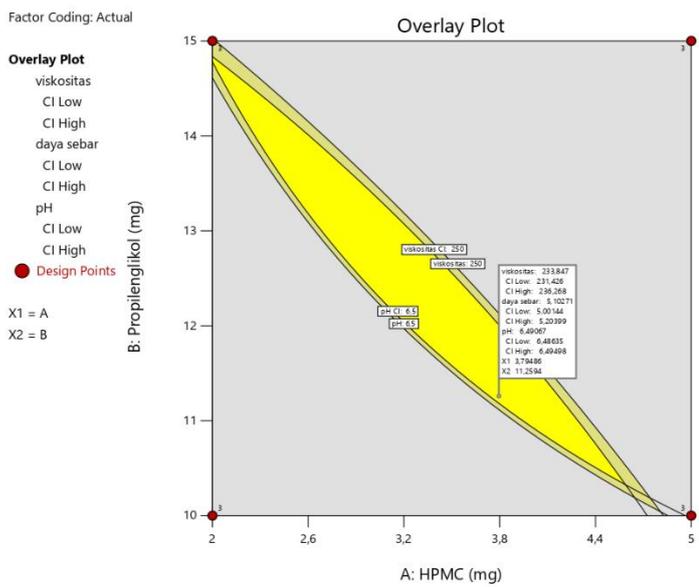
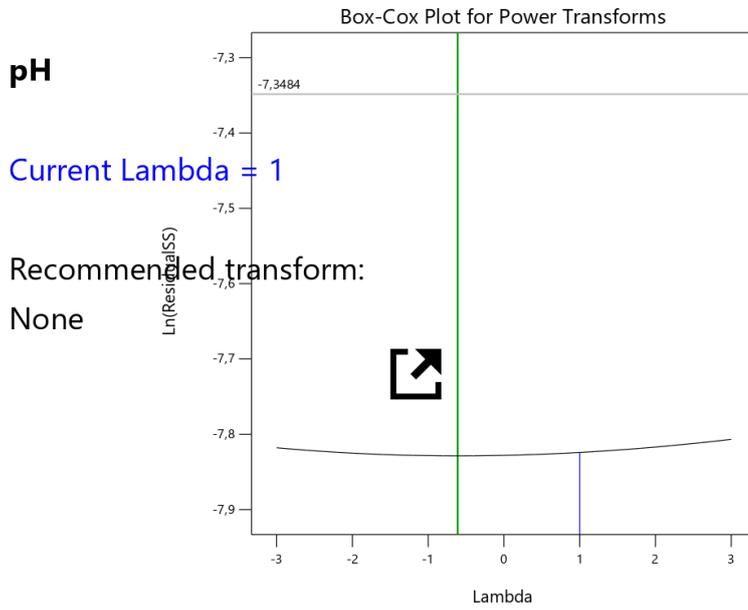
Factor coding is **Coded**.

Sum of squares is **Type III - Partial**

The **Model F-value** of 3901,94 implies the model is significant. There is only a 0,01% chance that an F-value this large could occur due to noise.

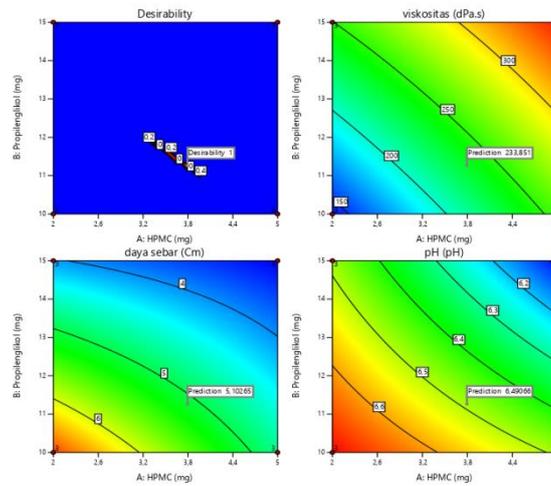
P-values less than 0,0500 indicate model terms are significant. In this case A, B, AB are significant model terms. Values greater than 0.1000 indicate the model terms are not significant. If there are many insignificant model terms (not counting those required to support hierarchy), model reduction may improve your model.





Factor Coding: Actual

All Responses
 ● Design Points
 0 1
 X1 = A
 X2 = B



	Intercept	A	B	AB
viskositas	246,808	51,2583	47,6417	-6,24167
p-values		< 0.0001	< 0.0001	0,0006
daya sebar	4,76667	-0,633333	-1	0,366667
p-values		< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001
pH	6,43917	-0,150833	-0,154167	-0,0475
p-values		< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001

Coefficients in Terms of Coded Factors

Factor	Coefficient Estimate	df	Standard Error	95% CI Low	95% CI High	VIF
Intercept		6,44	1	0,0020	6,43	6,44
A-HPMC	-0,1508	1	0,0020	-0,1555	-0,1461	1,0000
B-Propilenglikol	-0,1542	1	0,0020	-0,1589	-0,1495	1,0000
AB	-0,0475	1	0,0020	-0,0522	-0,0428	1,0000

The coefficient estimate represents the expected change in response per unit change in factor value when all remaining factors are held constant. The intercept in an orthogonal design is the overall average response of all the runs. The coefficients are adjustments around that average based on the factor settings. When the factors are orthogonal the VIFs are 1; VIFs greater than 1 indicate multi-collinearity, the higher the VIF the more severe the correlation of factors. As a rough rule, VIFs less than 10 are tolerable.

Fit Statistics

Std. Dev.	0,0071	R²	0,9993
Mean	6,44	Adjusted R²	0,9991
C.V. %	0,1098	Predicted R²	0,9985

Adeq Precision 149,4189

The **Predicted R²** of 0,9985 is in reasonable agreement with the **Adjusted R²** of 0,9991; i.e. the difference is less than 0.2.

Adeq Precision measures the signal to noise ratio. A ratio greater than 4 is desirable. Your ratio of 149,419 indicates an adequate signal. This model can be used to navigate the design space.

Fit Statistics

Std. Dev.	0,1658	R²	0,9882
Mean	4,77	Adjusted R²	0,9838
C.V. %	3,48	Predicted R²	0,9735

Adeq Precision 34,1192

The **Predicted R²** of 0,9735 is in reasonable agreement with the **Adjusted R²** of 0,9838; i.e. the difference is less than 0.2.

Adeq Precision measures the signal to noise ratio. A ratio greater than 4 is desirable. Your ratio of 34,119 indicates an adequate signal. This model can be used to navigate the design space.

Coefficients in Terms of Coded Factors

Factor	Coefficient Estimate	df	Standard Error	95% CI Low	95% CI High	VIF
Intercept	4,77	1	0,0479	4,66	4,88	
A-HPMC	-0,6333	1	0,0479	-0,7437	-0,5229	1,0000
B-Propilenglikol	-1,00	1	0,0479	-1,11	-0,8896	1,0000

AB 0,3667 1 0,0479 0,2563 0,4771 1,0000

The coefficient estimate represents the expected change in response per unit change in factor value when all remaining factors are held constant. The intercept in an orthogonal design is the overall average response of all the runs. The coefficients are adjustments around that average based on the factor settings. When the factors are orthogonal the VIFs are 1; VIFs greater than 1 indicate multi-collinearity, the higher the VIF the more severe the correlation of factors. As a rough rule, VIFs less than 10 are tolerable.

Fit Statistics

Std. Dev. 3,96 **R²** 0,9979
Mean 246,81 **Adjusted R²** 0,9971
C.V. % 1,61 **Predicted R²** 0,9952
Adeq Precision 86,4139

The **Predicted R²** of 0,9952 is in reasonable agreement with the **Adjusted R²** of 0,9971; i.e. the difference is less than 0.2.

Adeq Precision measures the signal to noise ratio. A ratio greater than 4 is desirable. Your ratio of 86,414 indicates an adequate signal. This model can be used to navigate the design space.

Coefficients in Terms of Coded Factors

Factor	Coefficient Estimate	df	Standard Error	95% CI Low	95% CI High	VIF
Intercept	246,81	1	1,14	244,17	249,45	
A-HPMC	51,26	1	1,14	48,62	53,90	1,0000
B-Propilenglikol	47,64	1	1,14	45,00	50,28	1,0000
AB	-6,24	1	1,14	-8,88	-3,60	1,0000

The coefficient estimate represents the expected change in response per unit change in factor value when all remaining factors are held constant. The intercept in an orthogonal design is the overall average response of all the runs. The coefficients are adjustments around that average based on the factor settings. When the factors are orthogonal the VIFs are 1; VIFs greater than 1 indicate

multi-collinearity, the higher the VIF the more severe the correlation of factors. As a rough rule, VIFs less than 10 are tolerable.

Test Value = 0.05						
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
penelitian	1,069	2	,397	85,93000	-260,0523	431,9123
prediksi	1,069	2	,397	85,95457	-259,9923	431,9015