

**FORMULASI DAN UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN
SEDIAAN MASKER GEL DARI SERBUK SARI LEBAH (*Bee
Pollen*) DENGAN PEREDAMAN RADIKAL DPPH**



TUGAS AKHIR

Oleh :

AKHRIANI SETIANINGSIH

18080035

PROGRAM STUDI DIPLOMA III FARMASI

POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA

2021

**FORMULASI DAN UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN
SEDIAAN MASKER GEL DARI SERBUK SARI LEBAH (*Bee
Pollen*) DENGAN PEREDAMAN RADIKAL DPPH**



TUGAS AKHIR

Ditujukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Dalam Mencapai Gelar Derajat

Ahli Madya

Oleh :

AKHRIANI SETIANINGSIH

18080035

PROGRAM STUDI DIPLOMA III FARMASI

POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA

2021

HALAMAN PERSETUJUAN

**FORMULASI DAN UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN SEDIAAN MASKER
GEL DARI SERBUK SARI LEBAH (*Bee Pollen*) DENGAN PEREDAMAN
RADIKAL DPPH**

TUGAS AKHIR



DIPERIKSA DAN DISETUJUI OLEH :

PEMBIMBING I


Kusnadi, M.Pd
NIDN. 0616038701

PEMBIMBING II


Joko Santoso, M.Farm
NIDN. 0623109201

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini di ajukan oleh:

Nama : Akhriani Setiangsih
NIM : 18080035
Program Studi : Diploma III Farmasi
Judul Tugas Akhir : Formulasi dan Uji Aktivitas Antioksidan Sediaan Masker Gel dari Serbuk Sari Lebah (*Bee Pollen*) dengan Peredaman

Telah berhasil di pertahankan di hadapan tim penguji dan di terima sebagai bagian persyaratan yang di perlukan untuk di peroleh gelar Ahli Madya farmasi pada jurusan / Program Studi DIII Farmasi Politeknik Harapan Bersama Tegal.

1 ketua penguji : Aldi Budi Riyanta, S.Si,M.T (.....)
2 Penguji 1 : Joko Santoso, M.Farm (.....)
3 Penguji 2 : apt. Meliyana Perwita Sari, M.Farm (.....)

Tegal, 31 Maret 2021

Program Studi Diploma III Farmasi

Ketua program studi,



apt. Sari Prubandari, S. Fram, MM
NIP. 08.015.223

HALAMAN PERNYATAAN ORIENTASI

Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar

Nama	: Akhriani Setianingsih
Nim	: 18080035
Tanda tangan	
Tanggal	31 Maret 2021

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS
AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK**

Sebagai sivitas akademik Politeknik Harapan Bersama Kota Tegal, saya yang bertanda dibawah ini:

Nama : Akhriani setianingsih
Nim : 18080113
Jurusan / Program Studi : Diploma III Farmasi
Jenis Karya : Karya Tulis Ilmiah

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada politeknik harapan Bersama kota tegal Hak Bebas *Royalty Noneksklusif (None exculisive Royalty Free Right)* atas nama karya tulis ilmiah saya yang berjudul: **Formulasi dan Uji Aktivitas Antioksidan Sediaan Masker Gel dari Serbuk Sari Lebah (*Bee Pollen*) dengan Peredaman Radikal DPPH**. Dengan Hak Bebas *Royalti/Noneksklusif* ini Politeknik Harapan Kota Tegal berhak menyimpan, menyalin media / format, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis / pencipta dan pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Pada Tanggal,

Yang Menyatakan



Akhriani Setianingsih

MOTTO

1. Melangkah itu maju bukan mundur, Masa lalu mungkin penting, tapi tidak sepenting masa depan.
2. Didunia ini tidak ada orang yang baik yang ada melainkan orang yang belajar menjadi baik.
3. Tetap menjaga hati, pikiran, dan perasaan akan mengatarkan kita pada kebahagiaan yang hakiki.
4. Tetaplah bersyukur terhadap apa yang ada, belum ada, dan sudah tidak ada.
5. Kebanyakan orang menilai dari apa yang mereka lihat bukan dari apa yang mereka ketahui.

PERSEMBAHAN

Dengan segala puja dan puji syukur kepada Tuhan yang Maha Esa dan atas dukungan dan do'a dari orang-orang tercinta, akhirnya laporan Tugas Akhir ini dapat disegerakan dengan baik dan tepat pada waktunya. Oleh karena itu, dengan rasa bangga dan bahagia saya haturkan rasa syukur dan terima kasih saya kepada Alalh SWT, karena hanya atas izin dan karunia-Nyalah maka laporan Tugas Akhir ini dapat dibuat dan selesai pada waktunya. Puji syukur yang tak terhingga pada Allah penguasa alam yang meridhoi dan mengabulkan segala do'a.

Almarhum Bapak dan Ibu, yang telah memberikan dukungan moril maupun materi serta do'a yang tiada henti untuk kesuksesan penulis karena tiada kata seindah lantunan do'a dan tiada do'a yang paling khusus selain do'a yang terucap dari orang tua.

Bapak dan Ibu Dosen pembimbing, yang selama ini telah tulus dan ikhlas meluangkan waktunya untuk menuntun dan mengarahkan penulis, memberikan bimbingan dan pelajaran yang tiada ternilai harganya, agar penulis menjadi lebih.

Rekan-rekan BEM KM PHB, tanpa semangat dukungan dan bantuan kalian semua sulit rasanya menyelesaikan laporan ini.

PRAKATA

Alhamdulillahirrabii'alam, penulis memuji Allah subhanahuwata'ala yang memberikan Rahmat dan Hidayahnya, serta berkat curahan ilmu pengetahuannya sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah yang berjudul "Formulasi dan Uji Aktivitas Antioksidan Sediaan Masker Gel dari Serbuk Sari Lebah (*Bee Pollen*) dengan Perendaman Radikal DPPH"

Karya Tulis Ilmiah ini di susun di dorongkan oleh keinginan untuk mengembangkan pengetahuan yang penulis Terima selama ini dan juga untuk memenuhi tugas akhir dan syarat guna memperoleh gelar Ahli Madya Farmasi pada Politeknik Harapan Bersama Kota Tegal.

Dalam penulisan atau penyusun Karya Tulis Ilmiah ini, penulis banyak mendapat kesulitan dan hambatan, namun berkat bantuan dan saran serta pentunjuk dari pihak akhirnya penulis dapat menyelesaikannya. Untuk itu dalam kesempatan kali ini penulis ingin mengucapkan yang sebesar - besarnya kepada:

1. Bapak Nizar Suhendra, S.E.,M.PP. selaku Direktur politektik Harapan Bersama Kota Tegal
2. Ibu apt. Sari Prabandari, S. Fram, M.M., selaku ketua program studi Diploma III Farmasi Politeknik Harapan Bersama Kota Tegal.
3. Bapak Kusnadi, M.Pd. dan Bapak Joko Santoso, M.Fram. selaku dosen pembimbing KTI yang dengan sabar meluangkan waktunya dalam membimbing, mengarahkan dan motivasi dalam penyusun KTI ini.

4. Seluruh dosen-dosen saya telah membimbing saya selama ini di mulai dari saya masuk sehingga keluar lagi, khususnya dosen pembimbing Akademik saya
5. Bapak pembimbing Karya Tulis Ilmiah semoga ilmu yang saya dapatkan memberikan manfaat untuk orang lain.
6. Kedua Orang tua serta keluarga yang selama ini telah berkorban dan berkerja keras untuku, terimakasih atas segalanya.
7. Teman-teman seperjuangan dan sahabat saya terimakasih atas bantuan, kebersamaan dan atas kerja samanya.

Penelitian menyadari dalam penyusun karya tulis ilmiah ini masih banyak terdapat keterbatasan kemampuan, pengalaman dan pengetahuan penelitian. Oleh karena itu sebab kritik yang bersifat membantu penelitian ini. Akhirnya besar harapan penulis semoga Karya Tulis Ilmiah ini dapat memberikan manfaat bagi ilmu pengetahuan terutama di bidang farmasi.

Tanggal,

Penulis:

Akhriani Setianingsih

INTISARI

Setianingsih, Akhriani., Kusnadi., Santoso, Joko., 2021. Uji Aktivitas Antioksidan Sediaan Masker Gel Dari Sarang Lebah (*Bee Pollen*) Dengan Peredaman Radikal DPPH

Masker wajah sangat digemari dikalangan remaja bahkan dewasa, terutama wanita. Pada wanita di Indonesia berusaha untuk merawat dan mempercantik wajahnya menggunakan bahan alami yang dianggap lebih aman serta tidak mengandung unsur bahan kimia. Salah satu bahan alami yang digunakan untuk beragam produk perawatan dan kecantikan adalah Serbuk sari dari Lebah (*Bee Pollen*) yang mengandung antioksidan untuk melindungi tubuh dari radikal bebas dan kekerutan pada wajah. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui aktivitas antioksidan dalam masker gel yang terbuat dari Serbuk sari dari Lebah (*Bee Pollen*). Proses ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96% untuk menghasilkan ekstrak sebagai bahan pembuatan masker gel dalam bentuk formula I (1%), formula II (3%) dan formula III (5%). Masker gel kemudian diuji aktivitas antioksidan menggunakan uji spektrofotometri IC_{50} . Selanjutnya masker gel kemudian diuji fisik yang meliputi proses uji organoleptis, uji pH, uji homogenitas, uji daya sebar, uji daya lekat, dan uji proteksi. Berdasarkan uji antioksidan, masker gel formula III (5%) memiliki kandungan antioksidan terbaik ($66,11 \mu\text{g/mL}$). Hasil uji pH menunjukkan bahwa masker gel formula I (1%) menghasilkan pH terbaik yaitu (7). Berdasarkan uji daya sebar dan daya proteksi, masker gel formula III (5%) menghasilkan daya sebar terluas yaitu 50gr (5,13 cm) dan 100gr (7,6 cm) dan daya proteksi waktu formula III memiliki daya rekat terbaik (39,21 detik) dari durasi minimal 4 detik. Sedangkan pada uji homogenitas, ketiga formula sudah homogen.

Kata kunci—Sarang Lebah (*Bee Pollen*), Masker Gel dan Antioksidan

ABSTRACT

Setianingsih, akhriani., Kusnadi., Santoso, joko. , 2021. Test Of The Antioxidant Activity Of Bee Pollen With a Radical DPPH

Facial masks are very popular among teenagers and even adults, especially women. Women in Indonesia use natural ingredients for facial beauty care that are considered safer and free of chemical substances. One of natural ingredients used for various beauty products is bee pollen, which contains antioxidants to protect the body from free radicals and wrinkles. The purpose of this study was to determine the antioxidant activity in gel facial mask made from bee pollen.

The extraction process was carried out by maceration method using 96% ethanol solvent to produce an extract as the ingredient for making facial gel masks in 3 different formulas: formula I (1%) formula II (3%) and formula III (5%). The mask was then tested to see antioxidant activity by applying IC₅₀ spectrometry test, furthermore, the gel mask was then physically tested through organoleptic test, pH test, homogeneity, spreadability test, adhesion and protection test.

Based on antioxidant test, formula III (5%) reached the best antioxidant (66,11µg/mL). The results of pH test showed that formula I gel mask (1%) produced the best pH (7). Based on spreadability and protection test, formula III gel mask produced the widest dispersion, as much as 50gr (5,13 cm) and 100gr (7,6 cm). In addition, protection test of formula III showed the best adhesive ability (39,21 seconds) from the minimum duration of 4 seconds. Whereas, in homogeneity test, the three formulas were homogeneous.

Keyword – Bee Pollen, Gel Masks, Antioxidant Activities

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN SAMPUL.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN ORIENTASI.....	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	vi
MOTTO.....	vii
PERSEMBAHAN.....	viii
PRAKATA.....	ix
INTISARI.....	xi
<i>ABSTRACT</i>	xii
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Keaslian Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN HIPOTESIS	7
2.1 Tinjauan Pustaka	7
2.1.1 Definisi Bee Pollen.....	7
2.1.2 Morfologi, Anatomi dan Kandungan <i>Bee Pollen</i>	8
2.1.3 Flavonoid.....	10
2.1.4 Antioksidan.....	10
2.1.5 Masker Gel <i>Peel Off</i>	12
2.1.6 Ekstraksi dan Maserasi Simplisia.....	13
2.1.7 Komponen Masker Gel.....	16
2.1.8 Morfologi Bahan Tambahan.....	17
2.1.9 Evaluasi Gel.....	20
2.1.10 Uji Aktivitas Antioksidan.....	22

2.1 Hipotesis	24
BAB III METODE PENELITIAN.....	25
3.1 Objek Penelitian	25
3.2 Sampel dan Teknik Sampling.....	25
3.3 Variabel Penelitian	26
3.3.1 Variabel Bebas.....	26
3.3.2 Variabel Terikat.....	26
3.3.3 Variabel Kontrol.....	26
3.4. TEKNIK PENGAMBILAN DATA.....	25
3.4.1 Cara Pengumpulan Data.....	26
3.4.2 Alat dan Bahan	26
3.5 Cara Kerja.....	27
3.5.1 Pembuatan Simplisia	27
3.5.2 Uji Mikroskopis.....	27
3.5.3 Pembuatan Ekstrak	28
3.5.4 Evaluasi ekstrak.....	30
3.5.5 Pembuatan Sediaan Masker Gel.....	31
3.5.6 Evaluasi Sediaan Masker Gel.....	32
3.5.7 Uji Iritasi.....	36
3.5.8 Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak dan Sediaan Masker Gel dengan DPPH	37
3.6 Cara Analisis	40
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	41
4.1 Persiapan Sampel	41
4.2 Proses Ekstraksi	42
4.3 Pembuatan Masker Gel <i>Bee Pollen</i>	44
4.4.1 Uji Organoleptis	45
4.4.2 Uji pH.....	46
4.4.3 Uji Homogenitas	46
4.4.4 Uji Daya Sebar	47
4.4.5 Uji Daya Lekat	49
4.4.6 Uji Daya Proteksi	50
4.4.7 Uji Iritasi	52
4.4.8 Uji Aktivitas Antioksidan	52
BAB V PENUTUP	61
5.1 KESIMPULAN	61
5.2 SARAN.....	61
DAFTAR PUSTAKA	62

LAMPIRAN	65
CURICULUM VITAE.....	88

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Keaslian Penelitian.....	5
Tabel 3.1 Formulasi Sediaan Masker Gel.....	30
Tabel 4.2.1 Hasil Uji Bebas Etanol.....	43
Tabel 4.2.2 Hasil Uji Identifikasi Flavonoid	44
Tabel 4.4.1 Hasil Uji Organoleptis	45
Tabel 4.4.2 Hasil Uji pH	46
Tabel 4.4.3 Hasil Uji Homogenitas.....	47
Tabel 4.4.4 Hasil Uji Daya Sebar.....	47
Tabel 4.4.5 Hasil Analisa Anova Uji Daya sebar	48
Tabel 4.4.6 Hasil Uji Daya Lekat.....	49
Tabel 4.4.7 Hasil Analisa Anova Uji Daya Lekat.....	50
Tabel 4.4.8 Hasil Uji Daya Proteksi.....	50
Tabel 4.4.9 Hasil Analisa Anova Uji Daya Proteksi.....	51
Tabel 4.4.10 Hasil Uji Iritasi.....	52
Tabel 4.4.11 Data Absorbansi Panjang Gelombang Maksimum DPPH.....	53
Tabel 4.4.12 Data Hasil Absorbansi dan % Inhibisi	55
Tabel 4.4.13 Data Hasil Probit Inhibisi, Persamaan Linier, dan Nilai IC ₅₀	56
Tabel 4.4.14. Tingkat Kekuatan Antioksidan dengan Metode DPPH	60

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Skema Pembuatan Simplisia	27
Gambar 3.2 Skema Uji Mikroskopik	28
Gambar 3.3 Skema Pembuatan Ekstrak Maserasi.....	28
Gambar 3.4 Skema Uji Bebas Alkohol	29
Gambar 3.5 Skema Uji Kandungan Flavonoid Formula.....	30
Gambar 3.6 Skema Pembuatan Sediaan Masker Gel.....	31
Gambar 3.7 Skema Uji Organoleptis	32
Gambar 3.8 Skema Uji pH	32
Gambar 3.9 Skema Uji Homogenitas.....	33
Gambar 3.10 Skema Uji Daya Sebar	34
Gambar 3.11 Skema Uji Daya Lekat	34
Gambar 3.12 Skema Uji Daya Proteksi	35
Gambar 3.13 Skema Uji Iritasi.....	36
Gambar 3.14 Skema Uji Aktivitas Antioksidasi Ekstrak dan Sediaan Masker Gel	36
Gambar 3.15 Skema Penentuan Panjang Gelombang Maksimum DPPH ..	37
Gambar 3.16 pembuatan Larutan Induk 1000 ppm	38
Gambar 3.17 Pembuatan Larutan Seri	38
Gambar 3.18 Pengukuran Serapan Aktivitas Antioksidan Masker Gel.....	39
Gambar 4.1 Hubungan Antara Panjang Gelombang dengan Absorbansi...	
Gambar 4.2 Hubungan Antara Konsentrasi dengan %Inhibisi Aktivitas Antioksidasi Ekstrak.....	56
Gambar 4.3 Hubungan Antara Konsentrasi dengan %Inhibisi Aktivitas Antioksidasi Formula I.....	57
Gambar 4.3 Hubungan Antara Konsentrasi dengan %Inhibisi Aktivitas Antioksidasi Formula II.....	57
Gambar 4.4 Hubungan Antara Konsentrasi dengan %Inhibisi Aktivitas Antioksidasi Formula III	58
Gambar 4.5 Diagram Pengaruh Perbedaan Konsentrasi pada Masker Gel <i>Bee Pollen</i>	59

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Secara umum, kulit terbagi menjadi 3 jenis yaitu kulit kering, kulit normal, dan kulit berminyak. Pembagian ini didasarkan pada kandungan air dan minyak yang terdapat pada kulit. Kulit kering adalah kulit dengan kadar air kurang atau rendah. Kulit normal adalah kulit yang memiliki kadar air tinggi dan kadar minyak rendah sampai normal. Kulit berminyak yaitu kulit yang memiliki kandungan air dan minyak yang tinggi. Kulit campuran atau resisten dalam dunia kosmetik dikenal juga dengan istilah jenis kulit kombinasi yaitu daerah bagian tengah atau dikenal juga dengan istilah daerah T (dahi, hidung dan dagu) terkadang berminyak atau normal, bagian kulit lain cenderung lebih normal bahkan kering (Mulyawan, 2013 :141).

Perawatan wajah dapat dilakukan dengan menggunakan masker wajah. Masker adalah perawatan yang ditujukan untuk mengencangkan tonus (daya bingkis) kulit serta merawat kulit dengan kandungan bahan yang terdapat dalam kosmetik, untuk perawatan muka atau kulit wajah yang memiliki manfaat yaitu memberi kelembaban, merangsang sel sel kulit, mengeluarkan kotoran dan sel sel tanduk yang melekat dikulit, menormalkan kulit dari gangguan jerawat, bintik hitam dan mengeluarkan lemak yang berlebih pada kulit, mencegah, mengurangi keriput keriput dan hyperpigmentasi dan melancarkan peredaran darah (Rostamilis, 2005:152), salah satu perawatan yang dapat dilakukan dengan menggunakan masker *peel-off*.

Menurut Aisah (2018) saat ini antioksidan telah banyak beredar antaralain dalam bentuk sediaan gel. Pemanfaatan efek antioksidan pada sediaan yang ditujukan pada kulit wajah, lebih baik bila diformulasikan dalam bentuk sediaan kosmetik topikal dibandingkan oral. Salah satu bentuk sediaan kosmetika topikal adalah masker dalam bentuk gel, seperti masker *peel-off*. Masker *peel-off* merupakan masker yang praktis, dalam penggunaannya, setelah kering masker dapat langsung dilepas dan menghilangkan sisa-sisa kotoran yang menempel pada permukaan kulit wajah (Izzati, 2014).

Masker wajah dalam kalangan masyarakat sangat digemari terutama bagi seorang wanita. Masker kecantikan yang berwujud sediaan gel, pasta dan serbuk yang dioleskan untuk membersihkan, mengencangkan kulit, menyegarkan, melembabkan, melembutkan kulit wajah dan mampu melirekskan otot-otot wajah (Sukmawati dkk, 2013). Masker wajah dapat dibuat dari bahan-bahan alami yang diformulasikan ke dalam pembuatan masker alami wajah yang berguna untuk mengurangi keriput pada wajah. Bahan-bahan alami tersebut harus mengandung vitamin A, C, E, dan zinc sehingga nantinya diharapkan mampu mengurangi keriput pada wajah. Vitamin-vitamin tersebut dapat diperoleh dari bengkoang, minyak jintan hitam, coklat, dan madu. Umbi bengkoang sebagai bahan dasar masker mengandung vitamin C yang berfungsi untuk pembentukan kolagen dan proses pigmentasi, vitamin C dapat diabsorpsi oleh kulit (Achyar, 1986).

Bee pollen atau Serbuk sari sarang lebah merupakan salah satu bahan yang mengandung antioksidan alami berupa flavonoid, polifenol, dan karotenoid. Karena kandungan bahan kimia komposisinya yang kompleks dan beragam *bee*

pollen mempunyai khasiat yang bermacam-macam, salah satunya adalah sebagai antioksidan (Fiergiyanti, 2015).

Antioksidan adalah senyawa yang mampu menangkal atau meredam efek negative oksidan dalam tubuh, bekerja dengan cara mendonorkan satu elektroniknya kepada senyawa yang bersifat oksidan sehingga aktifitas senyawa oksidan tersebut dapat dihambat. Antioksidan juga merupakan senyawa yang dapat menghambat reaksi oksidasi, dengan mengikat radikal bebas dan molekul yang sangat reaktif. Akibatnya, kerusakan sel akan dihambat. Antioksidan bermanfaat dalam mencegah kerusakan oksidatif yang disebabkan oleh radikal bebas sehingga mencegah terjadinya berbagai macam penyakit seperti penyakit kardiovaskuler (Ramadhan, 2015).

Berdasarkan penelitian sebelumnya tentang *bee pollen* yang diteliti mengandung antioksidan, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dan formulasikan *bee pollen* sebagai masker gel. Dan berdasarkan latar belakang diatas peneliti memilih judul Karya Tulis Ilmiah “Uji Aktivitas Antioksidan Sediaan Masker Gel dari Sarang Lebah (*Bee Pollen*) dengan Peredaman Radikal DPPH.”

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Apakah terdapat aktivitas antioksidan pada sediaan masker gel *bee pollen* radikal DPPH?

2. Manakah formulasi yang baik secara uji sifat fisik dan antioksidan pada masker gel *bee pollen*?

1.3 Batasan Masalah

1. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah *bee pollen* yang diperoleh dari Desa Seseapan Kecamatan Balapulang Kabupaten Tegal.
2. Sifat fisik gel yang diujikan antara lain uji organoleptis, pH, homogenitas, daya sebar, daya lekat, daya proteksi.
3. Metode yang digunakan pada pembuatan ekstrak *bee pollen* adalah metode maserasi.
4. *Gelling agent* yang digunakan pada pembuatan masker gel antioksidan *bee pollen* adalah CMC Na.

1.4 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui adanya senyawa flavonoid pada *bee pollen*.
2. Untuk mengetahui formulasi yang paling baik pada sediaan masker gel *bee pollen*.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Untuk memberitahukan bahwa *bee pollen* dapat dimanfaatkan sebagai bahan dalam gel.
2. Memberikan pengetahuan kepada pembaca khususnya tentang manfaat *bee pollen*.

1.6 Keaslian Penelitian

Penelitian ini dilakukan berarkan hasil pemikiran penulis sendiri dari penelitian orang lain sebagai acuan untuk diteliti.

Tabel 1.1 Keaslian Penelitian

No	Pembeda	Peneliti I (Asiah, 2018)	Peneliti II (Ayunanda,2019)	Peneliti III (Akhriani, 2020)
1.	Judul Penelitian	Uji Aktivitas Antioksidan Sediaan Masker Gel <i>peel off</i> Ekstrak Kulit Kacang Tanah (<i>Arachis Hypogaeae</i>) Dengan Penambahan Perasan Kulit	Uji Aktivitas Antioksidan SediaanMasker Gel <i>peel off</i> Perasan Labu Silam (<i>Sechiumedule</i>)	Uji Aktivitas Antioksidan SediaanMasker Gel <i>BeePollen</i> Dengan Perendeman Radikal DPPH
2.	Sampel Penelitian	Kulit Kacang Tanah(<i>Arachis Hypogaeae</i>) Dengan Penambahan Perasan Kulit Nanas (<i>Ananas Comosus L</i>)	Labu Silam (<i>Sechiumedule</i>)	<i>Bee Pollen</i>
3.	Variabel Penelitian	Aktivitas Antioksidan Sediaan Masker Gel <i>peel off</i> Ekstrak Kulit Kacang Tanah	Aktivitas Antioksidan Sediaan Masker Gel <i>peel off</i> Perasan Labu Silam	Aktivitas Antioksidan Sediaan Masker Gel <i>Bee Pollen</i>
4.	Metode Penelitian	Kualitatif dan Kuantitatif	Kualitatif dan Kuantitatif	Kualitatif dan Kuantitatif
5.	Hasil Penelitian	Berdasarkan hasil penelitian sediaan masker gel <i>peel off</i> ekstrak kacang tanah dengan penambahan perasan kulit nanas terdapat aktivitas antioksidan.	Berdasarkan Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa Perasan Labu Silam Terdapat Aktivitas Antioksidan pada Sediaan Masker Gel <i>peel off</i>	Erdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa ekstrak <i>bee pollen</i> terdapat aktivitas antioksidan pada ekstrak maupun formulanya.

Perbedaan dengan penelitian ini terletak pada judul, sampel yang digunakan dan tempat penelitian.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN HIPOTESIS

2.1 Tinjauan Pustaka

2.1.1 Definisi Bee Pollen

Bee pollen merupakan serbuk sari bunga jantan yang diambil oleh lebah dan digunakan sebagai makanan pokok dari seluruh lebah madu. Itulah asal mula istilah yang membuat *bee pollen* disebut “Roti Lebah”. *Bee Pollen* adalah salah satu makanan bergizi lengkap, sehingga sering dijuluki sebagai super food, hal ini dikarenakan pada *bee pollen* terdapat fitonutrisi dalam jumlah banyak yang berfungsi sebagai antioksidan. (Colquhoun J. 2013. *10 Amazing Health Benefits of Bee Pollen.*)

Bee pollen mengandung bahan kimia alami dengan komposisi yang kompleks, *bee pollen* mempunyai khasiat yang bermacam-macam, diantaranya adalah sebagai antioksidan. Kekuatan optimum serta daya tahan tubuh terhadap berbagai penyakit bisa diperoleh dengan menambahkan 20% pada makanan kita. *Bee pollen* dengan kelengkapan unsur gizinya, bekerja terutama pada sel-sel metabolisme (Faegri, 1989). Berdasarkan penelitian sebelumnya, dalam analisis fitokimia ekstrak etanol *bee pollen*, positif mengandung senyawa flavonoid dan fenolik (sholikhah, 2012). Namun belum ada penelitian

mendalam secara kimia tentang kandungan kimia *bee pollen* dan juga untuk pemanfaatan ekstrak *bee pollen* sebagai obat alternatif yang aman sehingga perlu ditentukan tingkat toksisitasnya.

Compos, dkk (2008) dan Salles, dkk (2014) mengemukakan bahwa *bee pollen* juga mengandung senyawa polifenol/flavonoid yang memiliki aktivitas antioksidan. Senyawa antioksidan dapat meningkatkan daya tahan tubuh yang dibutuhkan oleh seorang atlet agar tidak mudah terkena penyakit disamping protein/asam amino yang dibutuhkan oleh seorang atlet.

2.1.2 Morfologi, Anatomi dan Kandungan *Bee Pollen*

Serbuk sari atau *pollen* merupakan komponen seksual jantan pada tumbuhan-tumbuhan. Serbuk sari mempunyai kandungan protein yang tinggi. Bentuk morfologi serbuk sari biasanya simetris, isopolar, oblate-spheroidal sampai *prolate-spheroidal* atau *sub-prolate* sampai *sub-oblate* (Preveen & Qiser. 2003).

Struktur dinding serbuk sari, khususnya bagian eksin, merupakan salah satu karakter yang digunakan dalam identifikasi. Struktur halus eksin dapat dibedakan menjadi tiga tipe, yaitu: tektat, semitektat, dan intektat. Serbuk sari umumnya 3 – 8 kolpat (colpate), jarang kolporat (colporate). Serbuk sari pada *Orthosiphon aristatus* dan *O. sp.* mempunyai ukuran berturut turut 90µm dan 60µm, sedangkan pada *Scutellaria baicalensis* dan *Ocimum basilicum* berturut turut 20 µm dan 60 µm. Pada marga

Orthosiphon dan *Ocimum basilicum* dapat dikategorikan termasuk serbuk sari yang berukuran besar, sedangkan *Scutellaria baicalensis* termasuk kecil. Akan tetapi pada keempat taksa tersebut mempunyai bentuk yang sama, yaitu heksacolpat dan bentuk ini umum pada *famili Lamiaceae* (Gençay, et al. 2008).

Komposisi pollen pada madu ditentukan oleh tanaman disekitar sarang lebah, dimana setiap tanaman memiliki karakteristik morfologi *pollen* yang berbeda-beda (Louveaux et al. 1978; suwannapong et al. 2012). *Pollen* juga memiliki karakteristik yang khas berupa lapisan dinding sel yang tersusun oleh sporopolenin. Lapisan tersebut memiliki kemampuan resisten terhadap proses-proses kimia (Mackenzie, et al. 2015), sehingga bentuk morfologi *pollen* tidak berubah walaupun sudah mengalami proses kimia. walaupun sudah mengalami proses kimia. Hal tersebut menjadikan *pollen* dapat digunakan sebagai indikator untuk mengetahui keanekaragaman tanaman yang menjadi sumber pakan lebah dan wilayah asal madu (Louveaux et al. 1978; Yao, 2006; Salonen, 2009). *Pollen* juga dapat digunakan untuk mengelompokkan jenis madu berdasarkan frekuensi dan jenis *pollen* yang terkandung didalam madu, yaitu madu *multifloral*, *bifloral* dan *monofloral* (Wingerboth, 2001). Hasil identifikasi polen dapat digunakan sebagai referensi untuk mengetahui tanaman sumber pakan lebah (Chauhan et al. 2017).

Bee polen dapat dimanfaatkan sebagai suplemen makanan yang berasal dari ekstrak alami yang memiliki banyak manfaat bagi kesehatan. Menurut Vassev et al., (2015) menyatakan bahwa *bee pollen* mengandung protein, asam amino, karbohidrat, lemak dan asam-asam lemak, dan berbagai macam vitamin. Selain itu, *bee pollen* juga mengandung komponen fenolik yang berperan sebagai antioksidan (Carpes et al., (2007).

2.1.3. Flavonoid

Nama flavonoid berasal dari kata “*flavon*” yaitu salah satu anggota flavonoid yang terbanyak ditemukan pada tanaman. Flavonoid merupakan kelompok senyawa fenolik terbesar yang terdapat di alam (Markham, 1988). Flavonoid di temukan pada berbagai tanaman serta terdistribusi pada bagian-bagian seperti buah, daun, biji, akar, kulit kayu, batang dan bunga. Kebanyakan flavonoid merupakan senyawa yang bertanggung jawab dalam memberikan warna yang menarik pada bunga, buah, dan daun (Sitiatava 2013:44-45).

2.1.4. Antioksidan

Antioksidan adalah senyawa yang mampu menangkal atau meredam efek negative oksidan dalam tubuh, bekerja dengan cara mendonorkan satu elektroniknya kepada senyawa yang bersifat oksidan sehingga aktifitas senyawa oksidan tersebut dapat dihambat. Antioksidan juga merupakan senyawa yang dapat

menghambat reaksi oksidasi, dengan mengikat radikal bebas dan molekul yang sangat reaktif. Akibatnya, kerusakan sel akan dihambat. Antioksidan bermanfaat dalam mencegah kerusakan oksidatif yang disebabkan oleh radikal bebas sehingga mencegah terjadinya berbagai macam penyakit seperti penyakit kardiovaskuler (Ramadhan, 2015).

Radikal bebas adalah molekul yang kehilangan elektron, sehingga molekul tersebut menjadi tidak stabil dan selalu berusaha mengambil elektron dari molekul atau sel lain. Radikal bebas memiliki reaktivitas yang sangat tinggi dan ditunjukkan oleh sifatnya yang menyerang atau menarik elektron dari senyawa lain disekelilingnya dan mengakibatkan terbentuknya senyawa radikal baru (Winasri, 20017).

Antioksidan adalah unsur kimia atau biologi yang dapat menetralisasi potensi kerusakan yang disebabkan oleh radikal bebas tadi. Berdasarkan mekanisme kerjanya, antioksidan diklarifikasikan menjadi dua kategori, yaitu antioksidan pencegah dan antioksidan pemutus rantai. Antioksidan pencegah bekerja dengan menghambat pembentukan reactive oxygen species (ROS), seperti enzim katalase, peroksidase, superoksida dismutase, dan transferin. Antioksidan pemutus rantai merupakan senyawa yang menangkap radikal oksigen kemudian memutus rantai reaksi radikal, contohnya vitamin C, vitamin E, asam urat, bilirubin,

polifenol, dan sebagainya. Antioksidan pemutus rantai memiliki dua jalur reaksi. Jalur pertama merupakan jalur transfer atom hidrogen dengan mekanisme radikal oksigen menangkap hidrogen dan antioksidan, sedangkan jalur kedua, antioksidan mendeaktivasi radikal bebas dengan transfer elektron tunggal. Transfer elektron tunggal sangat dipengaruhi oleh kestabilan pelarut pada muatan tertentu (Aisah, 2018).

2.1.5. Masker Gel *Peel Off*

Masker merupakan sediaan kosmetik untuk perawatan kulit wajah yang memiliki manfaat yaitu memberi kelembaban, memperbaiki tekstur kulit, meremajakan kulit, mengencangkan kulit, menutrisi kulit, melembutkan kulit, membersihkan pori-pori kulit, mencerahkan warna kulit, merilekskan otot-otot wajah dan menyembuhkan jerawat. Dengan pemakaian teratur, masker dapat mengurangi kerutan halus yang ada pada kulit wajah (Herdiana, 2007).

Masker wajah *peel off* merupakan salah satu jenis masker wajah yang mempunyai keunggulan dalam penggunaannya yaitu dapat dengan mudah dilepas atau diangkat seperti membran elastis (Rahmawanty dkk., 2015). Masker wajah *peel off* dapat meningkatkan hidrasi pada kulit kemungkinan karena adanya oklusi (Velasco dkk, 2014). Penggunaan masker wajah *peel off* bermanfaat untuk memperbaiki serta merawat kulit wajah dari

masalah keriput, penuaan, jerawat dan dapat juga digunakan untuk mengecilkan pori (Grace dkk., 2015 dalam Sulastri dkk.,2016).

2.1.6. Ekstraksi dan Maserasi Simplisia

1.6.1.1 Simplisia

Simplisia adalah bahan alamiah yang digunakan sebagai obat yang belum mengalami proses pengolahan apapun juga dan kecuali dikatakan lain, berupa bahan yang telah dikeringkan (Winaeningrum, 2018). Menurut “Materia Medika Indonesia” simplisia dibedakan menjadi tiga yaitu :

a. Simplisia Nabati

Simplisia nabati adalah simplisia yang berupa tumbuhan utuh, bagian tumbuhan atau eksudat tumbuhan. Eksudat tumbuhan adalah isi sel yang secara spontan keluar dari tumbuhan atau isi sel yang dengan cara tertentu dikeluarkan dari selnya, atau senyawa nabati lainnya yang dengan cara tertentu dipisahkan dari tumbuhannya dan belum berupa senyawa murni.

b. Simplisia Hewani

Simplisia hewani Simplisia hewani adalah simplisia yang berupa hewan utuh, bagian hewan atau zat-zat yang dihasilkan dari hewan dan belum berupa zat kimia murni.

c. Simplisia Pelican (Mineral)

Simplisia pelican (mineral) Simplisia pelican (mineral) adalah simplisia yang berupa bahan pelican (mineral) yang belum diolah atau telah diolah dengan cara sederhana berupa zat kimia murni (Winamingrum, 2018).

1.6.1.2 Ekstraksi

Ekstraksi Ekstraksi adalah suatu proses pemisahan dari bahan padat maupun cair dengan bantuan pelarut. Pelarut yang digunakan harus dapat mengekstrak substansi yang diinginkan tanpa melarutkan material lainnya. Pelarut organik yang paling sering digunakan dalam mengekstraksi zat aktif dari sel tanaman adalah metanol, etanol, kloroform, hexan, aseton, benzen dan etil asetat (Rahayu. 2009).

Selama proses ekstraksi, pelarut akan berdifusi sampai ke material padat dari tumbuhan dan akan melarutkan senyawa dengan polaritas yang sesuai dengan pelarutnya. Metode ekstraksi ada berbagai macam akan tetapi dalam penelitian ini metode ekstraksi yang digunakan adalah metode maserasi.

1.6.1.3 Rendeman

Rendeman adalah perbandingan ekstrak yang diperoleh dengan simplisia awal (Astutui, 2027). Rumusan perhitungan rendeman :

$$\% \text{ Rendemen} = \frac{\text{Berat Ekstrak Kental} \times 100\%}{\text{Berat Sampel}}$$

1.6.1.4 Maserasi

Maserasi istilah aslinya adalah macerare (bahasa Latin, artinya merendam) adalah sediaan cair yang dibuat dengan cara mengekstraksi bahan nabati yaitu direndam menggunakan pelarut bukan air (pelarut nonpolar) atau setengah air, misalnya etanol encer, selama periode waktu tertentu sesuai dengan aturan dalam buku resmi kefarmasian (Depkes RI. 1995).

Maserasi merupakan cara penyarian yang sederhana. Maserasi dilakukan dengan cara merendam serbuk simplisia dalam cairan penyari. Maserasi digunakan untuk penyarian simplisia yang mengandung zat aktif yang mudah larut dalam cairan penyari.(Depkes RI 1986:10). Metode maserasi umumnya menggunakan pelarut non air atau pelarut non-polar. Teorinya, ketika simplisia yang akan di maserasi direndam dalam pelarut yang dipilih, maka ketika direndam, cairan penyari akan menembus dinding sel dan masuk ke dalam sel yang penuh dengan zat aktif dan karena ada pertemuan antara zat aktif dan penyari itu terjadi proses pelarutan (zat aktifnya larut dalam penyari) sehingga penyari yang masuk ke dalam sel. Dalam kondisi ini, proses ekstraksi dinyatakan selesai,

maka zat aktif di dalam dan di luar sel akan memiliki konsentrasi yang sama, yaitu masing-masing 50 %.

2.1.7. Komponen Masker Gel

1. *Gelling Agent* adalah bahan tambahan yang digunakan untuk mengentalkan dan menstabilkan berbagai macam sediaan obat dan sediaan kosmetika. Gelling agent merupakan komponen polimer dengan bobot molekul tinggi yang merupakan gabungan molekul-molekul dari liitan dari molekul polimer yang akan memberikan sifat kental dan gel yang didinginkan. Pemilihan gelling agent dalam sediaan farmasi dan kosmetika harus inert, aman, dan tidak bereaksi dengan komponen lain.

Contoh gelling agent :

- a. HPMC
 - b. CMC Na
 - c. Karbopol
 - d. Xanthan gum
 - e. Gelatin (Aisah, 2018).
2. Pengawet merupakan zat tambahan untuk mencegah pertumbuhan jamur dan bakteri sehingga memiliki daya simpan yang lama dan dapat mempertahankan sifat fisik serta kimia dari sediaan.

Contohnya pengawet :

- a. Nipagen

- b. Nipasol
 - c. Meti paraben
 - d. Propil paraben (Aisah, 2018).
3. Pelarut adalah zat yang melarutkan untuk membentuk suatu larutan. Larutan adalah campuran dari tingkat molekul.
- Macam-macam pelarut yaitu:
- a. Gliserol
 - b. Sorbitol
 - c. Sirupus simplex
 - d. aquadest

2.1.8. Morfologi Bahan Tambahan

1. CMC-Na (Natrium Karbosimetilselulosa)

CMC-Na merupakan basis gel golongan derivat selulosa dari garam natrium polikarboksilmetil eter selulosa. Bentuk serbuk atau butiran, putih atau putih kuning gading, tidak berbau atau hampir tidak berbau, higroskopik, CMC-Na mudah digunakan secara luas dalam formulasi sediaan farmasi baik oral maupun topikal. Konsentrasi CMC-Na sebesar 3-6% biasanya digunakan sebagai gelling agent (Jessica, 2012). Kelarutan dari CMC-Na adalah mudah terdispersi dalam air membentuk larutan koloidal, tidak larut dalam etanol, eter dan pelarut organik lain. pH antara 6,5 dan 8,5. CMC-Na dapat larut dalam air dingin maupun air panas. Larutan CMC-Na

dalam air stabil terhadap suhu dan stabil dalam waktu lama pada suhu 100°C tanpa mengalami koagulasi (Jessica, 2012). Sediaan gel pewarna rambut dalam penelitian ini menggunakan CMC-Na sebagai basis gel. Hal ini CMC-Na merupakan polimer turunan selulosa yang cepat mengembang bila diberikan bersama air panas mempunyai sifat netral, campurannya jernih, dan daya ikat terhadap zat aktif kuat (Istiana, 2016). Basis CMC-Na terdapat kelebihan apabila dibandingkan basis carbopol yang bersifat asam, nilai daya sebar basis CMC-Na yang lebih tinggi, dan apabila gel dengan basis CMC-Na diberi ekstrak hasilnya tidak mempengaruhi daya sebar, berbeda dengan gel basis carbopol apabila diberi penambahan ekstrak mengakibatkan penurunan nilai daya sebar (Istiana, 2016). Selain itu waktu yang dibutuhkan CMC-Na untuk mengembang menjadi struktur gel yang baik lebih singkat (Candradireja, 2014).

2. Gliserin

Pemerian cairan seperti sirup, jernih, tidak berwarna, tidak berbau, memiliki rasa manis. Gliserin larut dalam aseton, benzen, kloroform, etanol (95%), eter, etil, asetat, metanol, minyak, dan air. Gliserin bersifat higroskopis, tidak dapat teroksidasi pada kondisi penyimpanan suhu ruangan, dapat terdekomposisi saat pemanasan membentuk akrolein.

Campuran dari gliserin dengan air, etanol (95%), dan propilen glikol stabil secara kimia. Gliserin berfungsi sebagai pengawet antimikrobial, emolien, humektan, plastizer, pelarut, agen pemanis, dan agen tonisitas. Aplikasi gliserin pada formulasi atau teknologi farmasi pada sediaan topikal adalah sebagai humektan dan emolien. Selain itu gliserin digunakan sebagai zat tambahan dalam gel dengan basis hidrofilik dan hidrofobik (Jessica, 2012). Gliserin berfungsi sebagai humektan dengan konsentrasi <30% (Annisa, 2017).

3. Propil Glikol

Propilen glikol merupakan cairan bening, tidak berwarna, kental, praktis tidak berbau, manis, dan memiliki rasa sedikit tajam menyerupai gliserin. Propilen glikol larut dalam aseton, kloroform, etanol (95/6), gliserin dan air, larut pada 1 pada 6 bagian eter, tidak larut dalam minyak mineral ringan atau fixed oil, tetapi melarutkan beberapa minyak esensial.

Propilen glikol biasa digunakan sebagai pengawet antimikroba, desinfektan, humektan, plastizer, pelarut, dan zat penstabil. Sebagai humektan, konsentrasi propilen glikol yang biasa digunakan adalah 15% (Aisah, 2018).

4. Metil Paraben

Metil paraben adalah senyawa anti jamur yang digunakan sebagai bahan pengawet. Metil paraben diserap melalui kulit

dan saluran pencernaan. Metil paraben berbentuk kristal tak berwarna atau bubuk kristal putih. Zat ini tidak berbau atau hampir tidak berbau (Asiah,2018).

Metil paraben digunakan sebagai pengawet antimikroba dalam kosmetik, produk makanan, dan berbagai jenis formulasi farmasi. Metil paraben sering dikombinasikan dengan paraben-paraben lainnya sebagai pengawet antimikroba. Propil paraben dengan kombinasi metil paraben mempunyai konsentrasi propil paraben 0,02% sedangkan metil paraben 0.18% sebagai pengawet pada berbagai jenis sediaan parenteral dalam formulasi farmasi (Arthur H. Kibbe, 2000).

5. Aquadest

Aquadest merupakan air suling yang biasanya digunakan sebagai pelarut. Aquadest memiliki pemerian bentuknya cairan jernih, tidak berbau, tidak berwarna serta tidak mempunyai rasa (Handayani, 2016).

2.1.9. Evaluasi Gel

1. Uji Organoleptis

Uji organoleptis dilakukan untuk mengevaluasi kualitas sabun cair ekstrak buah namnam secara fisik yang meliputi bentuk, bau, warna, dan rasa/tekstur (Sugiarti, 2019).

2. Uji Pengukuran pH

Uji pH dilakukan untuk mengetahui nilai pH dari sediaan sabun cair apakah sesuai dengan standar pH sabun cair atau tidak. Standar pH untuk sediaan sabun yaitu 8-11 (Sugiarti, 2019).

3. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan dengan cara mengambil 1gram gel *bee pollen* pada bagian atas, tengah, dan bawah kemudian dioleskan pada sekeping kaca transparan. Diamati jika pemisahan fase. Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui apakah pencampuran masing-masing komponen dalam pembuatan gel tercampur merata atau tidak (Juwita dkk, 2013).

4. Uji Daya Sebar

Uji daya sebar dilakukan untuk mengetahui kualitas gel yang dapat menyebar pada kulit dengan cepat pula memberikan efek terapinya dan untuk mengetahui kelunakan dari sediaan gel untuk dioleskan pada kulit. Daya sebar 5-7 cm menunjukkan konsentrasi semisolid yang sangat nyaman dalam penggunaan (Aponno dkk, 2014).

5. Uji Daya Letak

Gel dilakukan diatas objek glass, kemudian objek glass yang lain diletakan diatasnya dan ditekan dengan beban seberat

1 kg selama 5 menit. Selanjutnya objek gelas dipasang pada alat uji. Kemudian beban seberat 80 g dilepaskan dan dicatat waktunya sehingga kedua objek gelas tersebut terlepas (Dewantari dan Sugihartini, 2015).

6. Uji Daya proteksi

Uji daya proteksi penting untuk mengevaluasi sediaan gel yang dibuat, dengan uji ini dapat diketahui sejauh mana gel dapat memberikan efek proteksi terhadap iritasi mekanik, panas dan kimia. Hal ini untuk mencapai kriteria gel yang baik sehingga dapat memberikan efek terapi yang diharapkan (Asiah, 2018).

2.1.10. Uji Aktivitas Antioksidan

Aktivitas antioksidan merupakan kemampuan antioksidan untuk menghambat aktivitas radikal bebas (Aisah, 2018). DPPH merupakan radikal bebas stabil pada suhu kamar dan sering digunakan untuk menilai aktivitas antioksidan beberapa senyawa atau ekstrak bahan alam. Interaksi antioksidan dengan DPPH baik secara transfer elektron atau radikal hydrogen pada DPPH akan menetralkan karakter radikal bebas dari DPPH. Metode ini dipilih karena sederhana, mudah, cepat, dan peka, serta hanya memerlukan sedikit sampel untuk evaluasi aktivitas antioksidan dari senyawa bahan alam sehingga digunakan secara luas untuk menguji kemampuan senyawa yang berperan sebagai pendonor

elektron. DPPH memiliki aktivitas penangkap radikal bebas yang tinggi dalam pelarut organik polar, seperti metanol atau etanol pada suhu kamar. DPPH disertai dengan penurunan serapan pada panjang gelombang 515-517 nm (Handayani, 2016).

Aktivitas antioksidan dari sampel dinyatakan dalam % inhibisi terhadap radikal bebas DPPH. Aktivitas antioksidan menunjukkan kemampuan suatu antioksidan dalam menghambat radikal bebas yang dinyatakan dalam persen (%). % inhibisi ini diperoleh dari perbedaan serapan antara absorbansi DPPH (kontrol) dengan absorbansi sampel yang diukur dengan spektrofotometer UV-VIS yang dinyatakan dengan persamaan berikut :

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{\text{Abs. Kontrol} - \text{Abs. Sampel}}{\text{Abs. Kontrol}} \times 100\%$$

Keterangan :

Absorbansi kontrol = Absorbansi tidak mengandung sample

Absorbansi sampel = Absorbansi sampel Larutan

DPPH yang awalnya berwarna ungu setelah bereaksi dengan antioksidan alami akan membentuk warna kuning. Semakin tinggi kandungan antioksidan maka warna ungu pada larutan DPPH akan semakin berkurang dan membentuk warna kuning.

Dalam uji ini metanol berfungsi sebagai pelarut, sedangkan inkubasi pada suhu 37°C dimaksudkan untuk mengoptimalkan aktivitas DPPH. Prinsip uji DPPH adalah penghilangan warna untuk mengukur kapasitas antioksidan yang langsung menjangkau radikal DPPH dengan pemantauan absorbansi pada panjang gelombang maksimum menggunakan spektrofotometer. Radikal DPPH dengan nitrogen organik terpusat adalah radikal bebas stabil dengan warna ungu gelap yang ketika direduksi menjadi bentuk non radikal oleh antioksidan menjadi warna kuning (Aisah, 2018).

2.2 Hipotesis

1. Terdapat aktivitas antioksidan pada sediaan masker gel *bee pollen* radikal DPPH.
2. Pada formulasi ketiga yang baik secara uji sifat fisik dan antioksidan pada masker gel *bee pollen*.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Objek Penelitian

Objek dalam penelitian ini adalah Uji aktivitas antioksidan sediaan masker gel *bee pollen* dengan Perendeman radikal DPPH.

3.2 Sampel dan Teknik Sampling

Penelitian ini, sampel yang digunakan adalah *bee pollen* yang dibuat di Laboratorium Politeknik Harapan Bersama dan *bee pollen* diperoleh dari Desa Sesepan Kecamatan Balapulang Kota Tegal. Teknik sampling yang digunakan dengan caraperendeman. Teknik sampling pada penelitian ini dilakukan secara total sampling. Total sampling yaitu dengan cara pengambilan sampel dimana semua sediaan masker gel *bee pollen* yang telah dibuat, diuji satu persatu.

3.3 Variabel Penelitian

3.3.1 Variabel Bebas

Variabel bebas adalah variabel yang merupakan sebab timbulnya atau berubahnya variabel terikat (Supardi dan Surahman, 2014). Variabel bebas dalam penelitian ini adalah ekstrak *bee pollen* dengan berbagai konsentrasi yaitu 10%, 15%, dan 20%.

3.3.2 Variabel Terikat

Variabel terikat adalah variable yang menjadi akibat, karena adanya variable bebas (Supardi dan Surahman, 2014). Variabel terikat

pada penelitian ini adalah uji aktivitas antioksidan sediaan masker gel *bee pollen* dengan perendeman radikal DPPH.

3.3.3 Variabel Kontrol

Variabel kontrol adalah variabel yang perlu disamakan dan dibuat konstan, sehingga tidak akan mempengaruhi hubungan variabel utama yang diteliti (Supardi dan Surahman, 2014). Variabel kontrol dalam penelitian ini adalah tempat pengambilan sampel, perendeman sarang lebah menjadi *bee pollen*, proses pembuatan masker gel, uji aktivitas antioksidan pada *bee pollen*.

3.4 Teknik Pengambilan Data

3.4.1 Cara Pengumpulan Data

1. Data yang digunakan yaitu data kuantitatif dan kualitatif.
2. Metode pengambilan data menggunakan eksperimen diLaboratorium Farmasi Politeknik Harapan Bersama Tegal.

3.4.2 Alat dan Bahan

1. Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi alat-alat gelas, timbangan analitik (Adam AFP-360L), Pngayak mess 20, heater (Corning PC-420D), blender, rotary evaporator (Eyela), waterbath (Memmert), oven (Binder), Ph meter, dan viscometer Vrookfield DV-E.

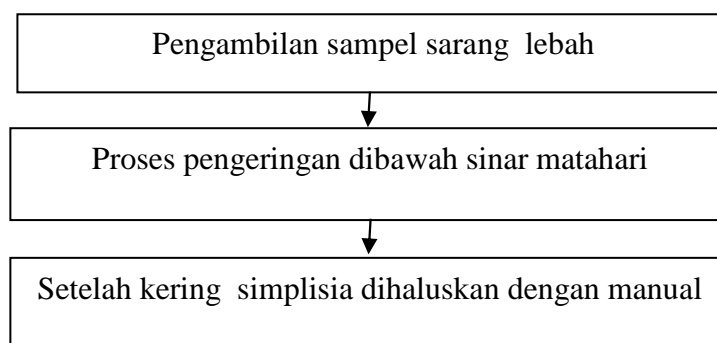
2. Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *bee pollen*, propil glikol, metil paraben, CMC-Na serta aquadest.

3.5 Cara Kerja

3.5.1 Pembuatan Simplisia

Pembuatan simplisia *bee pollen* dengan cara mengambil sarang lebah terlebih dahulu. Kemudian sarang lebah ditimbang terlebih dahulu sebagai berat ekstra kental yang diperoleh dengan simplisia awal dan kemudian dikeringkan bisa menggunakan pemanasan alami ataupun oven. Setelah kering, hasil tersebut termasuk berat sampel yang kemudian ditimbang lagi bobotnya.

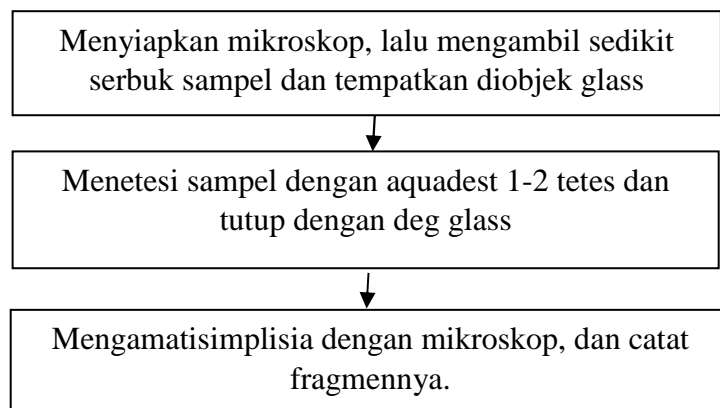


Gambar 3.1 Skema Pembuatan Simplisia

3.5.2 Uji Mikroskopis

Uji mikroskopis dilakukan dengan cara menyiapkan mikroskop. Lalu mengambil sedikit serbuk sampel dan tempatkan diobjek glass. Kemudian metesi dengan aquadest

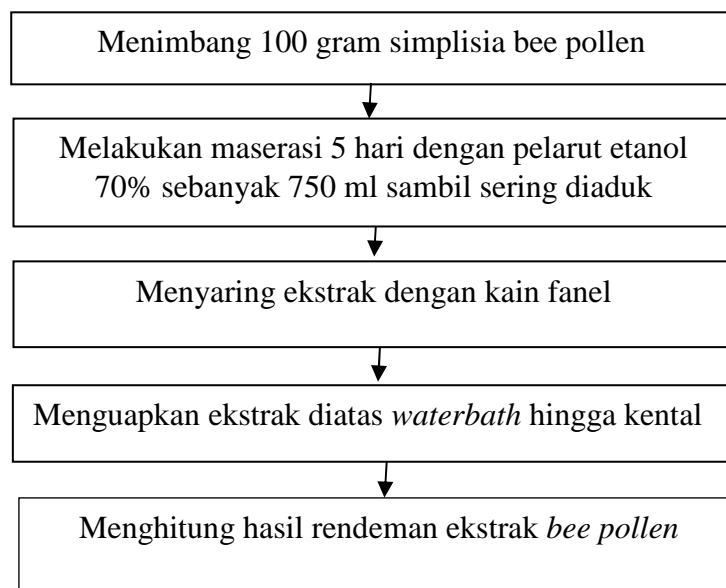
1-2 tetes dan tutup dengan deg glass. Terakhir mengamati simplisia menggunakan mikroskop dan mencatat gambar fragmen-fragmennya (Aisah,2018).



Gambar 3.2 Skema Uji Mikroskopik

3.5.3 Pembuatan Ekstrak

Sepuluh bagian simplisia dimauskan kedalam sebuah bejana, lalu dituangi 75 bagian cairan penyari (Etanol 70%) (Wulandari dkk, 2012), ditutup dan diberikan selama 5 hari terlindung dari cahaya sambil sering diaduk. Setelah 5 hari campuran tersebut diperas lalu disring. Kemudian maserat diuapkan hingga konstrasi yang diinginkan (Arief,1997).

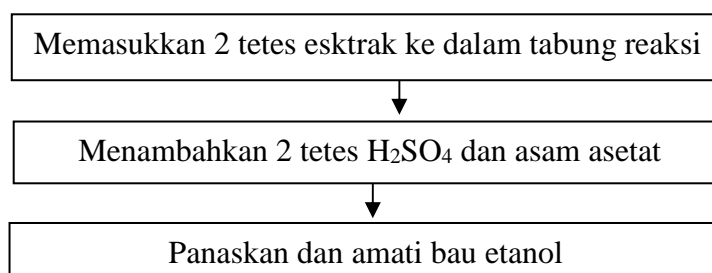


Gambar 3.3 Skema Pembuatan Ekstrak Maserasi

3.5.4 Evalhuasi ekstrak

1. Uji Bebas Alkohol

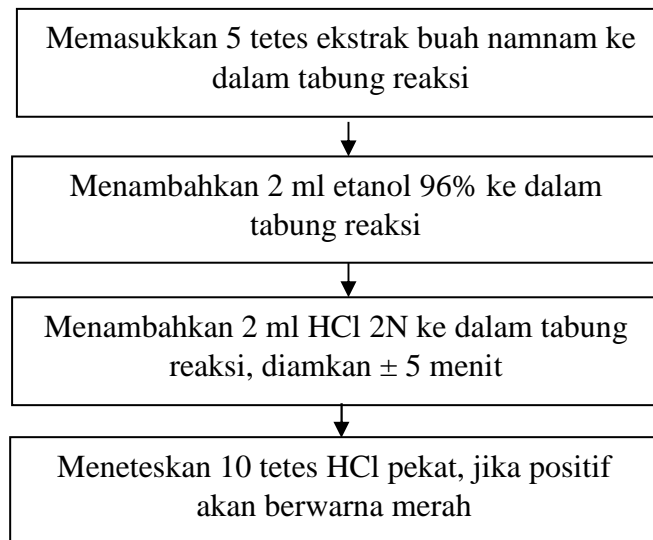
Reaksi uji bebas alkohol yaitu dengan menggunakan pereaksi H_2SO_4 dan asam asetat. Memashukkan dua tetes ekstrak buah namnam ke dalam tabung rheaksi kemudian menambahkan dua tetes H_2SO_4 dan asamh asetat (ester), panaskan dan amati bau etanol. Ekstrak yahng terbebas dari alkohol ditandai dengan bau etil asetat (ehster) yang hilang (Astuti, 2009).



Gambar 3.4 Skema Uji Bebas Alkohol

2. Uji Kandungan Flavonoid

Memasukkan ekstrak kedalam tabung reaksi ditambah dengan 2 ml etanol 96%.Selanjutnya ditambah 2 ml HCl 2N (diamkan \pm 5 menit).Kemudian ditambahkanh 10 tetes HCl pekat.Hasil positif menunjukkan dengan timbulnya warna kemerahan (Sugiarti, 2019).



Gambar 3.5 Skema Uji Kandungan Flavonoid Formula

Rancangan formula sabun cair yang dibuat dalam penelitian ini yaitu seperti yang tertera pada table dibawah ini.

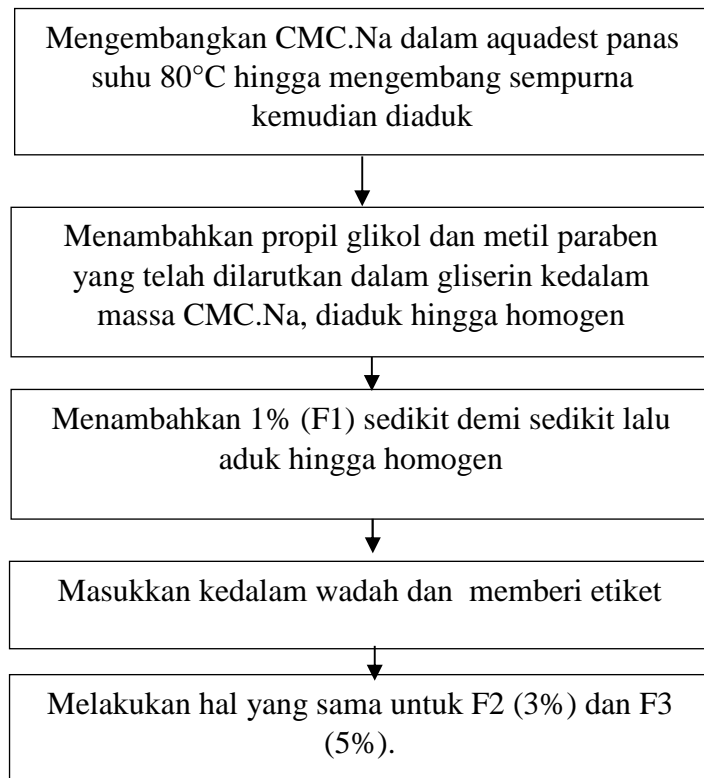
Tabel 3.1 Formula Sediaan Masker Gel

Bahan	Formulasi %			Standar	Khasiat	literatur
	1%	3%	5%			
Bee pollen	1%	3%	5%	-	Zat aktif	Data Primer
Gliserin		12%		<30%	Pelarut	Rowe et al., 2009
Propil glikol		18%		15-30%	Humektan	Rowe et al., 2009;592
Metil paraben		0,18%		0,18%	Pengawet	Atur H.Kibbe, 2000
CMC.Na		5%		3-6%	<i>Gelling Agent</i>	Jessika, 2012
Aquadest		Ad 100		-	-	-

Keterangan : sediaan masker gel antioksidan bee pollen dibuat sebanyak 30 gram

3.5.5 Pembuatan Sediaan Masker Gel

Dalam pembuatan masker gel menggunakan Cmc.Na dalam aquadestilata panas suhu 80°C hingga mengembang sempurna, lalu l paraben yang telah dilarutkan dalam gliserin krdalam masa CMC.Na diaduk hingga homogen.Setelah itu ditambahkan serbuk bee pollen sedikit demi sedikit, lalu diaduk hingga homogen (Septiani 2011).

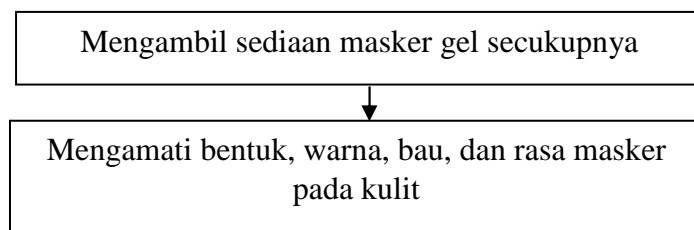


Gambar 3.6 Skema Pembuatan Sediaan Masker Gel

3.5.6 Evaluasi Sediaan Masker Gel

1. Uji Organoleptis

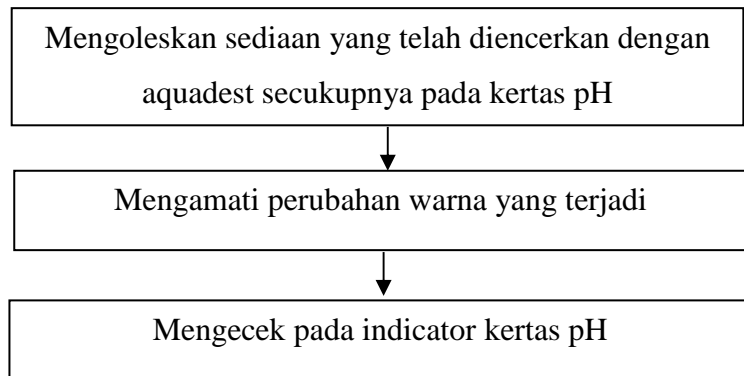
pengujian organoleptis dilakukan dengan mengamati perubahan-perubahan bentuk, warna dan bau dari sediaan masker gel (Septiani, 2011).



Gambar 3.7 Skema Uji Organoleptis

2. Uji pH

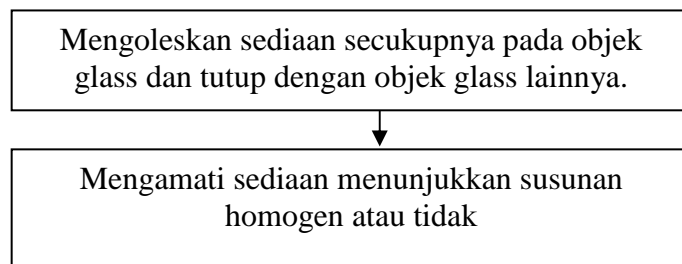
Pengujian pH dilakukan dengan menggunakan kertas pH universal yang dicelupkan kedalam sampel gel yang telah diencerkan. Perubahan warna yang terjadi dicocokkan dengan standar pH universal (Maulina dkk, 2015).



Gambar 3.8 Skema Uji pH

3. Uji Homogenitas

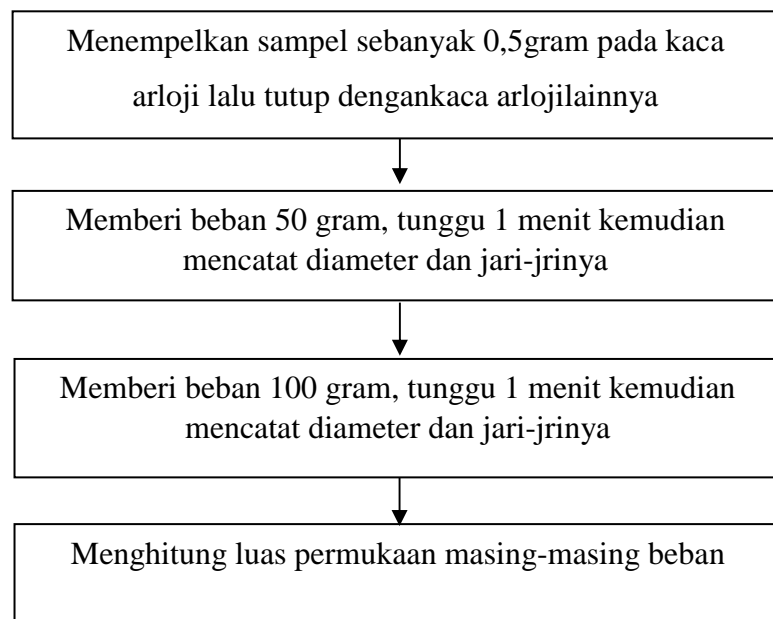
Dengan homogenitas dilakukan dengan mengoleskan pada sekeping kaca atau bahan transparan lain yang cocok harus menunjukkan susunan yang homogen (Depkres RI, 1979).



Gambar 3.9 Skema Uji Homogenitas

4. Uji Daya Sebar

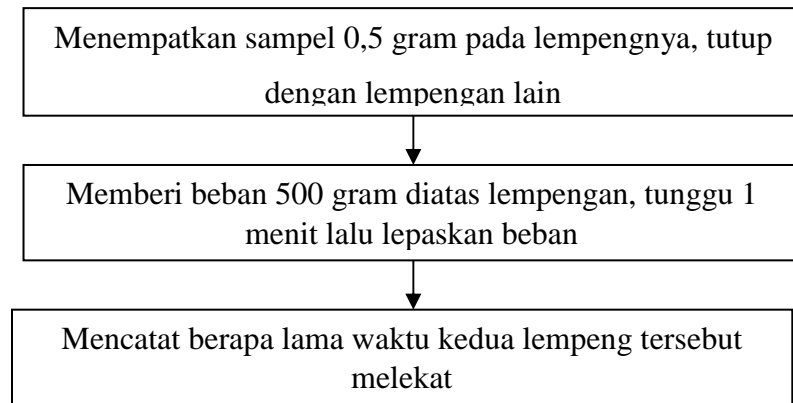
Pengujian daya sebar dilakukan dengan menimbang 0,5 gram sampel diletakkan diatas kaca bulat berdiamter 15 cm, kaca lainnya diletakkan diatasnya dan dibiarkan selama 1 menit. Diameter penyebaran sampel diukur. Setelahnya, ditambahkan 50 gram dan 100 gram beban tambahan dan didiamkan selama 1 menit lalu diukur diameter yang konstan (Setyowati, 2010).



Gambar 3.10 Skema Uji Daya Sebar

5. Uji Daya Lekat

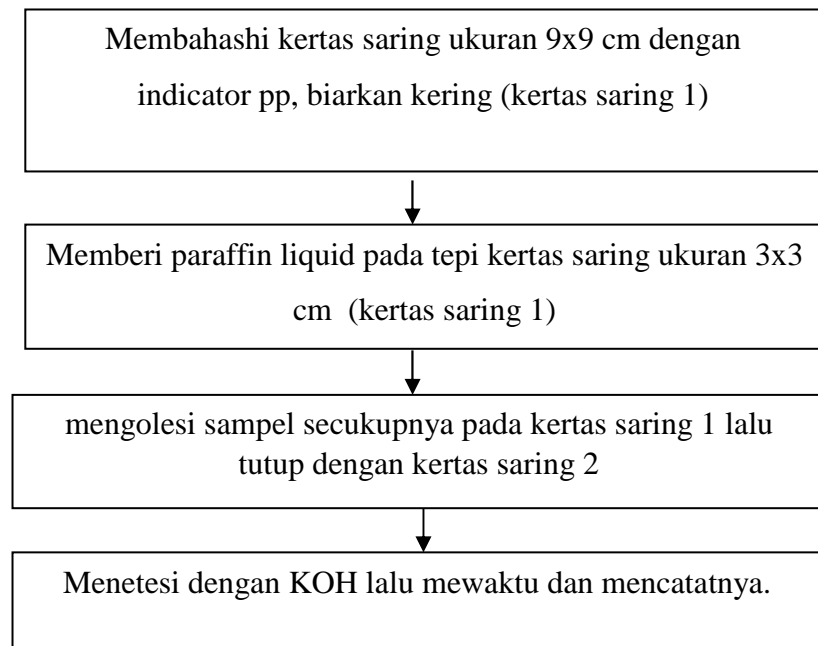
Pengujian daya lekatdillakukan dengan menimbang ,5 gram sampel, diletakkan diatas lempengan kemudian ditutup dengan lempengan lain lalu diberi beban 500 gram. Dihitung lama waktu hingg objek glas terlepas (Setyowati, 2010).



Gambar 3.11 Skema Uji Daya Lekat

6. Uji Daya Proteksi

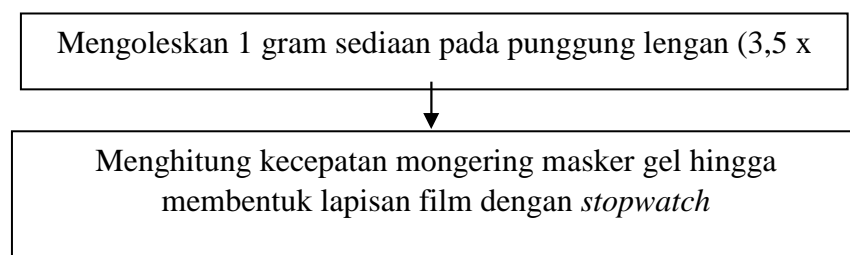
Pengujian daya proteksi dilakukan dengan menyiapkan dua kertas saring (9x9 cm). kertas saring pertama ditetesi dengan indikator PP biarkan hingga kering. Kertas saring kedua `diberi garis ukuran 3x3 cm yang dilapisi dengan lilin di keempat sisinya. Kertas saring kedua ditumpuk pada kertas saring pertama yang sudah diberi sampel (2 gram). Kemudian dikertas saring kedua ditetesi dengan larutan KOH 1 N (Setyowati, 2010).



Gambar 3.12 Skema Uji Daya Proteksi

3.5.7 Uji Iritasi

Mengoleskan 1 gram masker gel pada kulit lengan dengan panjang 7 cm dan lebar 7 cm. kemudian dihitung kecepatan mongering gel hingga membentuk lapisan film dengan menggunakan *stopwatch*.(Izzati, 2014).

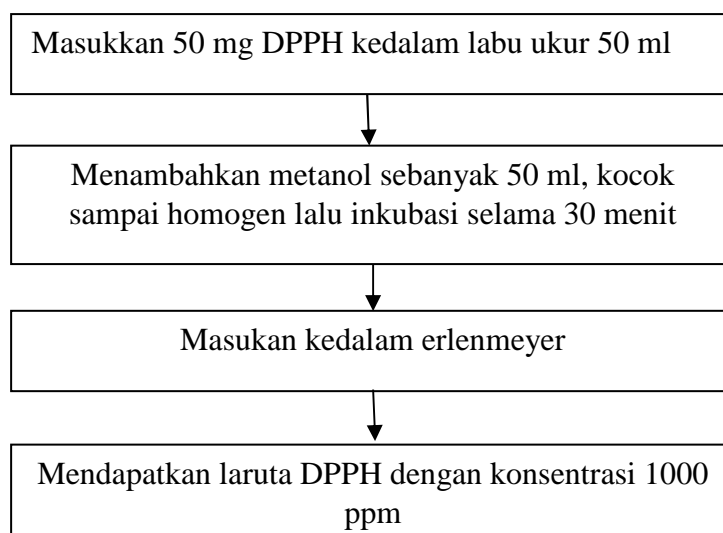


Gambar 3.13 Skema Uji Iritasi

3.5.8 Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak dan Sediaan Masker Gel dengan DPPH

1. Pembuatan Larutan DPPH

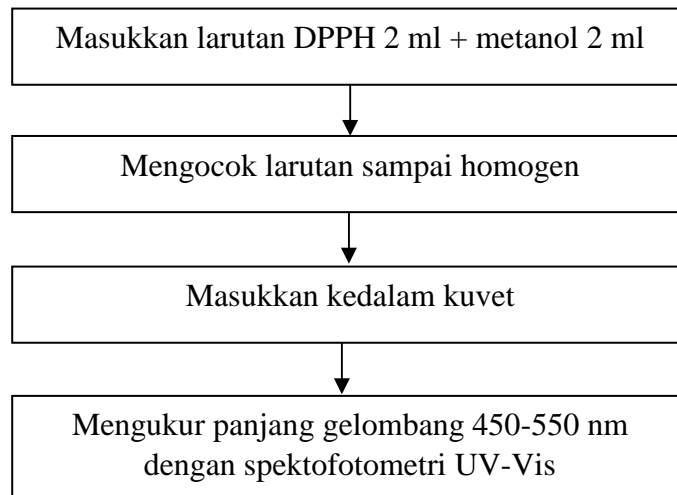
Ambil serbuk DPPH sebanyak 50 mg dimasukkan kedalam labu ukur 50 ml kemudian dicukupkan dengan methanol sampai tanda batas dan kocok sampai homogen (Aisah, 2018).



Gambar 3.14 Skema Pengujian Aktivitas Antioksidan

2. Penentuan Panjang Gelombang maksimum DPPH

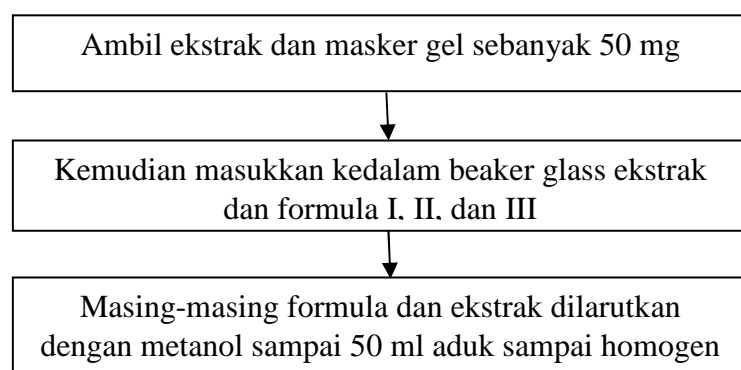
Ambil larutan DPPH sebanyak 2 ml dimasukkan kedalam vial kemudian ditamahkan metanol sebanyak 2 ml, dikocok sampai homogen. Masukkan kedalam kuvet dengan menggunakan blanko metanol dan diukur pada panjang gelombang 450-550 nm dengan menggunakan spektrofotometri UV-Vis (Aisah, 2018).



Gambar 3.15 Sekema Penentuan Panjang Gelombang Maksimum DPPH

3. Pembuatan Larutan Induk 1000 ppm

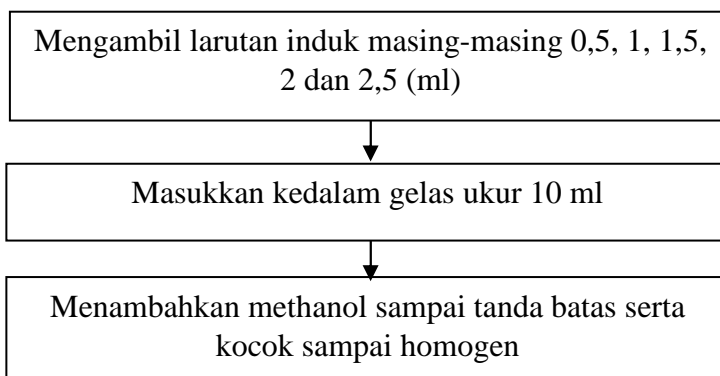
Gel *bee pollen* ditimbang sebanyak 50 mg dan larutkan dengan metanol, kemudian masukkan kedalam labu ukur 50 ml. volume dicukupkan dengan metanol sampai tanda batas dan kocok sampai homogen (Aisah,2018). Pada ekstrak pun sama.



Gambar 3.16 Sekema Pembuatan Larutan Induk 1000 ppm

4. Pembuatan Larutan Seri

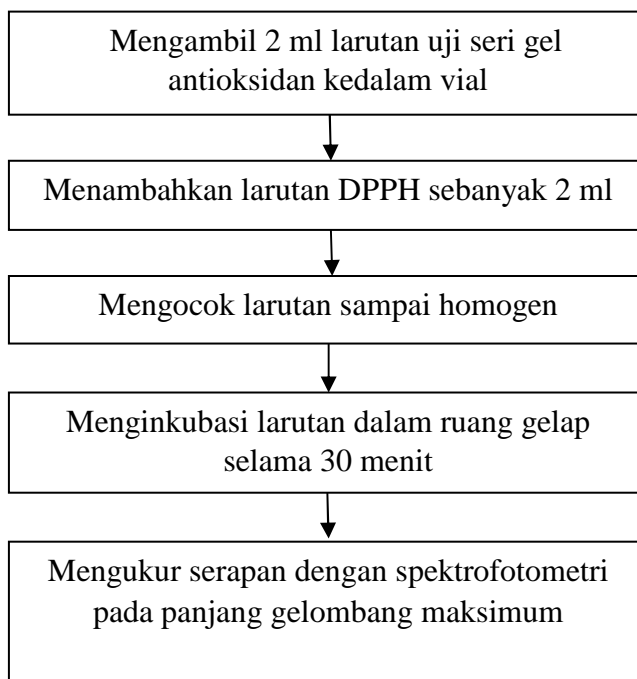
Dalam pembuatan larutan seri, ekstrak bee pollen dan sediaan gel diambil larutan induknya masing-masing 0,5 ml, 1 ml, 1,5 ml, 2 ml, dan 2,5 ml. kemudian masukkan kedalam tabung reaksi dan diukur menggunakan gelas ukur 10 ml serta tambahkan metanol sampai tanda batas gelas ukur lalu kocok sampai homogen.



Gambar 3.17 Sekema Pembuatan Larutan Seri

5. Pengukuran Serapan Aktivitas Antioksidan Masker Gel

Larutan seri gel antioksidan serapan *bee pollen* sebanyak 2 ml dimasukkan kedalam vial ditambahkan dengan larutan DPPH sebanyak 2 ml, kemudian kocok sampai homogeny dan diinkubasi dalam ruang gelap selama 30 menit selanjutnya serapan diukur dengan spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang maksimum (Aisah, 2018).



Gambar 3.18 Sekema Pengukuran Serapan Aktivitas Antioksidan Masker Gel

3.6 Cara Analisis

1. Analisis data yang dilakukan dalam penelitian ini Dilakukan secara teoritis yaitu hasil uji sifat fisik masker gel dibandingkan dengan literature yang ada.
2. Analisa hasil dilakukan secara statistis diolah dengan SPSS *one way Anova* dengan taraf kepercayaan 95%.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui aktivitas antioksidan pada ekstrak dan sediaan masker gel *peel-off bee pollen*. Dengan metode maserasi dan DPPH menggunakan spektrofotometri uv-vis dan dari penelitian ini dapat diketahui ekstrak dan sediaan masker *peel-off bee pollen* akan menghasilkan kandungan antioksidan yang berfungsi mampu menangkal efek negatif oksidan dalam tubuh, serta mencegah kerusakan oksidatif yang disebabkan oleh radikal bebas sehingga mencegah terjadinya kekeriputan diwajah.

4.1. Persiapan Sampel

Bee pollen diperoleh dari Desa Sesepan Kecamatan Balapulang Kabupaten Tegal. Pada saat pengambilan *bee pollen* diternak lebah dengan cara penyadapan. *Bee pollen* yang akan digunakan yaitu *bee pollen* yang belum masuk sarang. Karena jika *bee pollen* sudah masuk dalam sarang dan sudah menempel dengan sarang dan sudah menjadi madu konsumsi. Pada saat penyadapan, tong atau rumah lebah dicek terlebih dahulu terdapat *bee pollen*-nya atau tidak. Jika terdapat maka sarang atau rumah lebah bisa dilakukan penyadapan. Pada saat penyadapan, pintu keluar masuknya lebah pada sarang ditutup menggunakan alat penyadap yang berguna untuk lebah tidak bisa masuk ke dalam sarang. Pada saat lebah membawa *bee pollen* atau serbuk sari ke dalam sarangnya, setelah sarang disadap si lebah tidak bisa

masuk kedalam sarang dan otomatis silebah akan menjatuhkan *bee pollen* didepan pintu keluar masuknya sarang.

Bee pollen didapatkan pada saat penyadapan menghasilkan 11,41 gram. Kemudian dikeringkan selama 3-4 hari. Dari hasil pengeringan diperoleh berat kering *bee pollen* menghasilkan 65,47 gram. Susut pengeringan yang didapatkan yaitu 45,20%.

4.2. Proses Ekstaksi


Melakukan ekstraksi *bee pollen*, langkah pertama blander *bee pollen* agar menghasilkan serbuk dan agar bisa diuji dimikroskopis serta bisa dimaserasi. Serbuk *bee pollen* yang dibutuhkan untuk maserasi sebanyak 50 gram. Metode maserasi memiliki tujuan untuk memperluas permukaan sampel agar kandungan sampel lebih mudah tertarik oleh pelarut. Pelarut yang digunakan yaitu etanol 96% karena etanol bersifat polar, universal, dan mudah didapat. Serta mudah menguap pada saat maserasi, Menurut (Trifani, 2012).

Proses maserasi dilakukan selama 3 hari menggunakan etanol 96% sebanyak 500 ml perbandingannya yaitu (1:10). Pada saat melakukan metode maserasi menggunakan chamber atau wadah yang sudah disolasi menggunakan lakban hitam yang bertujuan untuk menghindari terjadinya reaksi kimia zat aktif terhadap pengaruh sinar matahari langsung. Adapun pengadukan selama kurang lebih 5 menit setiap harinya yaitu bertujuan agar zat aktif atau senyawa kimia terdesak keluar dan terlarut oleh pelarut dengan

sempurna. Setelah itu dilakukan penyaringan dan pelarutnya diuapkan dengan cara merebus ekstrak dengan api kecil hingga diperoleh ekstrak kental. Ekstrak kental yang diperoleh yaitu sebanyak 6,26%. Dan hasil prosentase rendeman yaitu 13,85%.


Setelah melakukan maserasi, selanjutnya melakukan uji bebas etanol dan uji kandungan senyawa flavonoid. Pada saat uji bebas etanol dengan cara 2 tetes ekstrak *bee pollen* ditambahkan 2 tetes H₂SO₄ pekat dan 2 tetes asam asetat kedalam tabung reaksi. Berikut hasil uji bebas etanol.

Tabel 4.2.1 Hasil Uji Bebas Etanol

Cara kerja	Hasil	Gambar
2 tetes ekstrak <i>bee pollen</i> + 2 tetes H ₂ SO ₄ pekat + 2 tetes asam asetat	Ekstrak <i>bee pollen</i> (-) menunjukkan ekstrak terbebas dari etanol	

Hasil yang diperoleh uji bebas etanol menghasilkan bau khas ekstrak *bee pollen* dan berwarna hitam pekat. Maka hal ini menunjukkan ekstrak telah terbebas dari etanol. Selanjutnya Mengidentifikasi kandungan flavonoid didalam ekstrak *bee pollen* dengan metode pewarnaan. Uji identifikasi flavonoid dilakukan dengan cara memasukan 5 tetes ekstrak *bee pollen* ditambahkan dengan 2 ml etanol 96% dan tambahkan 2 ml H₂SO₄pekat dan tambahkan 10 tetes HCl pekat. Diamkan selama kurang lebih 5 menit.

Tabel 4.2.2 Hasil Uji Identifikasi Flavonoid

Cara kerja	Hasil	Gambar
5 tetes ekstrak <i>bee pollen</i> + 2 ml HCl2N pekat + 10 tetes HCl pekat	Adanya warna kuning (+) ekstrak terbukti mengandung flavonoid	

Hasil reaksi menunjukkan adanya warna kuning. Hal tersebut terbukti bahwa ekstrak *bee pollen* mengandung flavonoid.

4.3. Pembuatan Masker Gel *Bee Pollen*

Hasil ekstrak maserasi *bee pollen* digunakan sebagai bahan aktif dalam pembuatan sediaan masker gel untuk 3 formula. Didalam formula tersebut terdapat *gelling agent*, pelarut, dan pengawet yang konsentrasinya sama. Dalam formula ini yang membedakan yaitu konsentrasi pada zat aktifnya yaitu 1%, 3% dan 5%. Proses pembuatan masker gel, langkah pertama yaitu menimbang semua bahan yang diperlukan dan siapkan alat yang akan digunakan.

Setelah menimbang bahan kemudian memasak aquadest sebanyak 200 ml hingga mendidih. Setelah mendidih angkat lalu masukan sedikit demi sedikit *gelling agent* kedalam mortar berserta air panasnya gerus ad homogen. Kemudian masukkan gliserin sebagai pelarut, mertil paraben berfungsi sebagai pengawet karena sediaan gel memiliki kandungan air tinggi yang

dapat menyebabkan terjadinya kontaminasi mikroba, propil glikol digunakan sebagai humektan yang akan mempertahankan kandungan air dalam sediaan sehingga sifat fisik dan stabilitas sediaan selama penyimpanan dapat dipertahankan. Dalam memasukkan bahan tambahan sesuai konsentrasinya dan gerus hingga homogen. kemudian masukkan ekstrak *bee pollen* kedalam mortar aduk hingga homogen. Pada formula 1 ekstrak yang dibutuhkan yaitu 1% dan aquadest sebanyak 64,82 ml. sedangkan pada formula 2 ekstrak yang dibutuhkan 3% dan aquadest panas sebanyak 61,82 ml. sedangkan pada formula 3 ekstrak *bee pollen* yang dibutuhkan 5% dan aquadest panasnya 59,82 ml.

4.4. Evaluasi Masker Gel *Bee Pollen*

4.4.1 Uji Organoleptis

Uji organoleptis bertujuan untuk mengamati bentuk, warna, dan bau dari sediaan masker gel.

Tabel 4.4.1 Hasil Uji Organoleptis

Formula	Replikasi	Bentuk	Warna	Bau
Formula I	1	Cair agak kental	Putih agak kuning pucat	Khas <i>bee</i> <i>Pollen</i>
	2	Cair agak kental	Putih agak kuning pucat	Khas <i>bee</i> <i>Pollen</i>
	3	Cair agak kental	Putih agak kuning pucat	Khas <i>bee</i> <i>Pollen</i>
Formula II	1	Cair agak kental	Kuning	Khas <i>bee</i> <i>Pollen</i>
	2	Cair agak kental	Kuning	Khas <i>bee</i> <i>Pollen</i>
	3	Cair agak kental	Kuning	Khas <i>bee</i> <i>Pollen</i>
Formula III	1	Cair agak lebih kental	Kuning pekat	Khas <i>bee</i> <i>Pollen</i>
	2	Cair agak lebih kental	Kuning pekat	Khas <i>bee</i> <i>Pollen</i>
	3	Cair agak lebih kental	Kuning pekat	Khas <i>bee</i> <i>Pollen</i>

Pada tabel diatas hasil uji organoleptis diatas dapat dilihat bahwa setiap formula memiliki hasil yang berbeda-beda. Masker gel antioksidan dengan formula 1 menghasilkan sediaan berbentuk cair. Hal ini disebabkan karena pelarut aquadest lebih banyak ketimbang formula 2 dan 3. Pada masker gel dengan formula 2 dan 3 menghasilkan bentuk maskergel agak kental. Serta pada formula 1 berwarna putih agak kuning pucat, formula 2 kuning dan formula 3 menghasilkan warna kuning pekat serta memiliki bau yang sama pada ketiga formula tersebut yaitu bau khas ekstrak *bee pollen*.

4.4.2 Uji pH

Uji pH dilakukan untuk mengetahui pH yang diperoleh pada formula. Range sediaan topikal yaitu 4,5-8 (Badan Standar Nasional, 1996).

Dan hasil data yang diperoleh yaitu sebagai berikut:

Tabel 4.4.2 Hasil Uji pH

Replikasi	Uji PH			Standar pH topikal
	Formula I	Formula II	Formula III	
1	7	7,5	7,5	4,5-8
2	7	7,5	7,5	
3	7	7,5	7,5	
Rata-rata	7	7,5	7,5	

Berdasarkan tabel diatas menunjukkan bahwa pH pada masing-masing formula masih dalam range pH gel yang baik yaitu 4,5-8 (SNI, 1996).

4.4.3 Uji Homogenitas

Uji homogenitas untuk mengetahui apakah bahan-bahan yang digunakan tercampur secara merata dan tidak mengandung partikel-partikel padat. Hal ini agar dapat memenuhi syarat ideal masker gel pada uji homogenitas sehingga apabila dioleskan pada kulit terasa lembut. Data yang diperoleh yaitu sebagai berikut:

Tabel 4.4.3 Hasil Uji Homogenitas

Replikasi	Uji Homogenitas		
	Formulasi I	Formulasi II	Formulasi III
1	Homogen	Homogen	Homogen
2	Homogen	Homogen	Homogen
3	Homogen	Homogen	Homogen

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan bahwa sediaan masker gel pada semua formula memenuhi literatur. Hal ini ditunjukkan tidak adanya partikel pada masker gel yang dihasilkan.

4.4.4 Uji Daya Sebar

Uji daya sebar pada masker gel bertujuan untuk mengetahui kualitas masker gel menyebar dipermukaan kulit dan dengan cepat pula memberikan efek terapi. Sediaan yang dibuat harus mempunyai daya sebar yang luas karena semakin luas daya sebar maka semakin cepat pula efek terapinya. Data yang diperoleh dari penelitian yaitu sebagai berikut.

Tabel 4.4.4 Hasil Uji Daya Sebar

Satuan	Beban	Formula I (cm)	Formula II (cm)	Formula II (cm)
Diameter (cm)	50 g	5	6,5	5
		6	5,9	6,7
		5,8	4,9	5,7
	Rata-rata	5,6	5,8	5,13
	100 g	6	7,1	7,7
		7,8	6,6	8,3
6,4		7,9	6,8	
Rata-rata	6,64	7,2	7,6	

Berdasarkan tabel diatas, hasil uji daya sebar beban 50 gram masing-masing memenuhi literature. Dan pada uji daya sebar beban 100 gram memenuhi syarat juga kecuali pada formula III yang melebihi syarat standar literatur. Menurut (Aisah, 2018), kriteria gel yang baik memiliki kekentalan yang baik sehingga mudah dioleskan dan tidak terlalu encer. Hasil uji daya sebar gel diameter yang baik mulai dari 5-7 cm. Pada formula II dan III tidak memenuhi syarat literature karena formula yang diperoleh

lebih kental dari pada formula I sehingga formula II dan III tidak memenuhi Literatur. Hal ini disebabkan karena penambahan ekstrak *bee pollen* lebih banyak.

Data yang sudah diperoleh kemudian dilakukan analisa data dengan menggunakan *one-way* Anova, untuk mengetahui memperkuat hasil penelitian. Berikut analisa tabel Anova uji daya sebar masker gel dengan beban 50 g dan 100 g dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 4.4.5 Hasil Analisa Anova Uji Daya Sebar 50 g dan 100 g

		ANOVA				
		Jumlah Kotak	df	Berarti persegi	F	Sig.
Daya Sebar 50 g	Antar Kelompok	7.027	2	3.514	.078	.926
	Dalam Klompok	269.374	6	44.896		
	Total	276.401	8			
Daya Sebar 100 g	Antar Kelompok	141.562	2	70.781	.870	.466
	Dalam Kelompok	487.871	6	81.312		
	Total	629.434	8			

Dari data formula diatas analisa *one-way anova* diatas, didapatkan F pada beban 50 g didapatkan nilai signitifikan 0,926 dan F tabel sebesar 5,14. Maka dapat disimpulkan hipotesis yang diajukan ditolak. Sedangkan pada beban 100 g niali signifikannya yaitu 0,466 dan hasil hipotesisnya juga ditolak karena kurang dari 5,14. Jadi tidak ada pengaruh perbedaan sifat fisik sediaan masker gel pada uji daya sebar.

4.4.5 Uji Daya Lekat

Uji daya lekat bertujuan untuk mengetahui lamanya gel melekat pada kulit, sehingga efek terapi yang diharapkan dapat tercapai. Daya lekat dari sediaan semisolid adalah lebih dari 1 detik. Pada hasil penelitian uji daya lekat dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.4.6 Data Hasil Uji Daya Lekat

Replikasi	Waktu (detik)			Pustaka
	F I	F II	F III	
1	4,77	4,36	5,47	Setyowati,2010
2	5,92	5,16	5,53	
3	4,42	5,51	5,43	
Rata-rata	4,69	5,01	5,47	

Berdasarkan hasil tabel diatas hasil uji daya lekat menunjukkan bahwa pada formula I, II, dan III menunjukkan daya lekat yang baik karena memiliki nilai daya lekat kurang dari 4 detik. Pada formula diatas yang memiliki daya lekat paling baik yaitu pada formula III karena memiliki rata-rata 5,47 detik karena melebihi yang paling tinggi 5,47 detik. Hal tersebut dikarenakan adanya pengaruh perbedaan konsentrasi ekstrak *bee pollen* terhadap uji daya lekat. Dari uji daya lekat juga menunjukkan bahwa semakin lama masker gel melekat pada kulit maka semakin besar juga efek yang ditimbulkannya.

Pengukuran daya lekat dilakukan sebanyak 3 replikasi untuk setiap formula. Data yang diperoleh dianalisa menggunakan *one-way anova* untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat. Berikut analisa tabel *One-way anova* uji daya lekat masker gel *bee pollen* dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 4.4.7 Hasil Analisa Anova Uji Daya Lekat

Daya Lekat	ANOVA				
	Jumlah kotak	Df	Berarti Persegi	F	Sig.
Antara Kelompok	.412	2	.206	.640	.560
Dalam Kelompok	1.932	6	.322		
Total	2.344	8			

Dari hasil perhitungan analisa *one-way* anova diatas memiliki signifikan 0,560 dimana nilai F pada tabel 5,14. Kesimpulannya hipotesis ditolak yang berarti tidak ada pengaruh perbedaan sifat fisik pada ketiga sediaan masker gel *bee pollen* terhadap uji daya lekat. Dalam pengujian daya lekat dilakukan untuk mengetahui kemampuan gel *peel-off* bertahan dipermukaan kulit ketika dioleskan. Semakin besar nilai daya lekat maka semakin besar difusi obat karena ikat yang terjadi antara sediaan dengan kulit semakin lama. (Saputra, SA, 2019).

4.4.6 Uji Daya Proteksi

Uji daya proteksi dilakukan untuk melihat kemampuan proteksi atau mengevaluasi sediaan masker gel yang dibuat, dengan uji ini dapat diketahui sejauh mana masker gel dapat memberikan efek proteksi terhadap kulit. Berikut dibawah tabelnya:

Tabel 4.4.8 Hasil Uji Proteksi

Replikasi	t (detik)		
	Formula I	Formula II	Formula III
1	20,19	28,67	38,22
2	22,02	30,59	38,76
3	23,17	30,86	40,65
Rata-rata	21,79	30,04	39,21

Berdasarkan tabel diatas didapatkan hasil uji daya proteksi dari ketiga formula sudah memenuhi literatur. Karena pada uji ini sediaan masker gel dengan waktu 15-60 detik menimbulkan noda merah pada sediaan ketika di uji, maka sediaan tersebut dapat dikatakan baik (Dewi Rahmawati,dkk:58).

Pada formula III saat uji proteksi menghasilkan waktu yang lebih lama dikarenakan saat menggoleskan pada kertas saring formula III agak lebih kental dari pada formula I dan II. Sehingga saat tetesan dari KOH 0,1 N menyebar pada gel lebih lama.

Berdasarkan hasil pengamatan diatas sediaan masker gel antioksidan dilakukan analisa data dengan menggunakan analisa *one-way* anova untuk memperkuat data penelitian sehingga menjadi lebih akurat. Berikut tabel uji *one-way* anova dibawah ini:

Tabel 4.4.9 Hasil Analisa Anova Uji Daya Proteksi

Daya Proteksi	ANOVA				
	Jumlah Kotak	Df	Berarti Persegi	F	Sig.
Antar Kelompok	455.437	2	227.718	128.591	.000
Dalam Kelompok	10.625	6	1.771		
Total	466.062	8			

Dari hasil perhitungan analisa *one-way anova* diatas, didapatkan nilai F hitung 128,591 dan nilai F tabel 5,14. Maka dapat disimpulkan hipotesis yang diuji diterima yang berarti ada pengaruh perbedaan sifat fisik pada ketiga sediaan masker gel *bee pollen*.

4.4.7 Uji Iritasi

Uji iritasi dilakukan untuk mengetahui sediaan masker gel yang dibuat, dengan uji ini dapat diketahui sejauh mana sediaan memberikan efek iritasi terhadap kulit.

Tabel 4.4.10 Hasil Uji Iritasi

Replikasi	Iritasi		
	Formula II	Formula II	Formula III
1			
2	Tidak terdapat iritasi	Tidak terdapat iritasi	Tidak terdapat iritasi
3			

Dari pengujian diatas uji ini menunjukkan bahwa sediaan masker gel tidak adanya iritasi pada punggung tangan. Hal tersebut dapat disebabkan karena tingkat keefesien kulit yang yang berbeda-beda dan konsentrasi nilai ekstrak yang mempengaruhi terhadap tingkat iritasi pada kulit. (D Setianingsih, 2020).

4.4.8 Uji Aktivitas Antioksidan

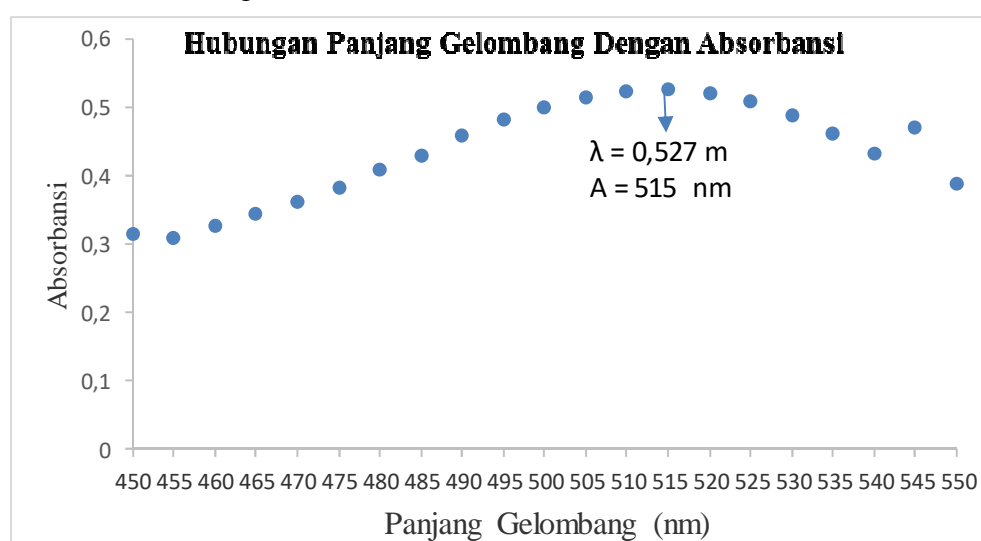
. Setelah dilakukan uji sifat fisik sediaan masker gel, selanjutnya dilakukannya uji secara kumulatif dengan metode sepktofotometri. Pada tahap uji spektrofotometri UV-Vis terlebih dahulu menyiapkan larutan blanko,

pelarut yang digunakan untuk melarutkan sampel yaitu methanol dengan penentuan panjang gelombang maksimum yang mempunyai absorbansi maksimal. Alasan penggunaan panjang gelombang maksimal adalah karena pada panjang gelombang maksimal tersebut kepekaannya juga maksimal karena perubahan absorbansi untuk setiap konsentrasi adalah yang paling besar. Penentuan panjang gelombangmaksimal dilakukan dengan panjang gelombang 450-550 nm.

Tabel 4.4.11 Data Absorbansi Panjang Gelombang Maksimum DPPH

No	Panjang gelombang DPPH	Nilai Blanko	Nilai Absorbansi
1	450	0,052	0,314
2	455	-0,007	0,310
3	460	-0,011	0,326
4	465	-0,011	0,344
5	470	-0,009	0,363
6	475	-0,006	0,384
7	480	-0,003	0,408
8	485	-0,002	0,429
9	490	0,001	0,458
10	495	0,007	0,482
11	500	0,006	0,500
12	505	-0,001	0,515
13	510	-0,001	0,524
14	515	0,000	0,527 → Nilai λ
15	520	-0,001	0,520
16	525	-0,001	0,508
17	530	-0,001	0,487
18	535	-0,001	0,461
19	540	-0,001	0,434
20	545	-0,001	0,471
21	550	-0,058	0,387

Pada tabel diatas panjang gelombang maksimumnya yaitu 515 nm karena memiliki nilai absorbansi yang paling tinggi. Penentuan kadar dilakukan untuk mengukur serapan pada panjang gelombang maksimum, agar dapat memberikan serapan tertinggi untuk setiap konsentrasi. Dari hasil absorbansi yang diperoleh, maka dapat dibuat kurva panjang gelombang maksimum sebagai berikut:



Gambar 4.1 Hubungan Panjang Gelombang Dengan Absorbansi

Hasil yang diperoleh pada percobaan panjang gelombang maksimum berada pada panjang gelombang 515 nm dengan nilai absorbansi 0,527. Setelah mengetahui panjang gelombang maksimum kemudian mengukur absorbansi menggunakan larutan baku DPPH + sampel (ekstrak serta formulasi I, II, dan III) yang telah dibuat larutan seri dengan DPPH 100 ppm yang diencerkan menjadi 500 ppm akan tetapi larutan DPPH masih terlalu pekat, kemudian diencerkan kembali menjadi 50 ppm untuk memperoleh

kurva linier dengan menggunakan panjang gelombang maksimum yang diperoleh yaitu 515 nm.

Langkah selanjutnya yaitu uji aktivitas antioksidan dengan perendaman DPPH. Dalam pengujian ini konsentrasi yang dibuat untuk menentukan aktivitas antioksidan yaitu 10 ppm, 20 ppm, 30 ppm, 40 ppm, dan 50 ppm. Selanjutnya membuat larutan induk dan mengambil larutan induk sesuai dengan perhitungan pengenceran konsentrasi yang akan digunakan dengan penambahan metanol sampai 10 ml. kemudian mengambil larutan konsentrasi yang dibuat sebanyak masing-masing 2 ml ditambahkan dengan larutan DPPH sebanyak 2 ml lalu kocok ad homogen dan diinkubasi dalam ruang gelap selama 30 menit. Selanjutnya serapan diukur dengan spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang 515 nm.

Tabel 4.4.12 Data Hasil Absorbansi dan % Inhibisi

Sampel	Konsentrasi	Absorbansi rata-rata	Absorbansi blanko DPPH	% inhibisi
Sampel	10	0,416	0,955	54,17
	20	0,352		64,62
	30	0,350		67,53
	40	0,239		74,97
	50	0,234		79,68
Formula I	10	0,413	0,955	58,53
	20	0,392		64,60
	30	0,364		52,87
	40	0,402		56,85
	50	0,450		61,88
Formula II	10	0,353	0,955	55,07
	20	0,447		67,53
	30	0,520		49,63
	40	0,520		52,87
	50	0,413		59,95
Formula III	10	0,263	0,955	72,46
	20	0,429		63,03
	30	0,432		51,72
	40	0,298		68,79
	50	0,359		53,19

Absorbansi blanko= 10,955

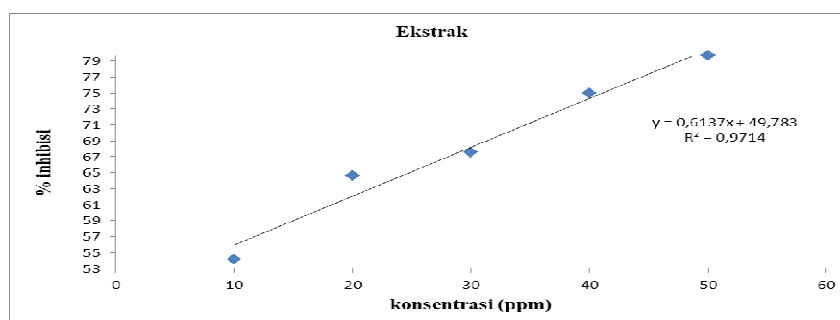
Langkah selanjutnya yaitu menentukan regresi linier dari masing-masing formula dan ekstrak berdasarkan hubungan antara % inhibisi dengan konsentrasi, hasil sebagai berikut :

Tabel 4.4.13 Data Hasil Probit % inhibisi, Persamaan Linier, dan Nilai IC₅₀

Sampel	Konsentrasi ppm	% inhibisi	Persamaan Regresi Linier	IC ₅₀ (µg/mL)
Ekstrak	10	54,17	$y = 0,6137x + 49,783$	0,35
	20	64,62		
	30	67,53		
	40	74,97		
	50	79,68		
Formula I	10	58,53	$y = -0,0105x + 59,261$	882
	20	63,35		
	30	52,87		
	40	56,85		
	50	61,88		
Formula II	10	55,07	$y = -0,049x + 58,48$	173,06
	20	67,53		
	30	49,63		
	40	52,87		
	50	59,95		
Formula III	10	72,46	$y = -0,3278x + 71,672$	66,11
	20	63,03		
	30	51,72		
	40	64,18		
	50	53,19		

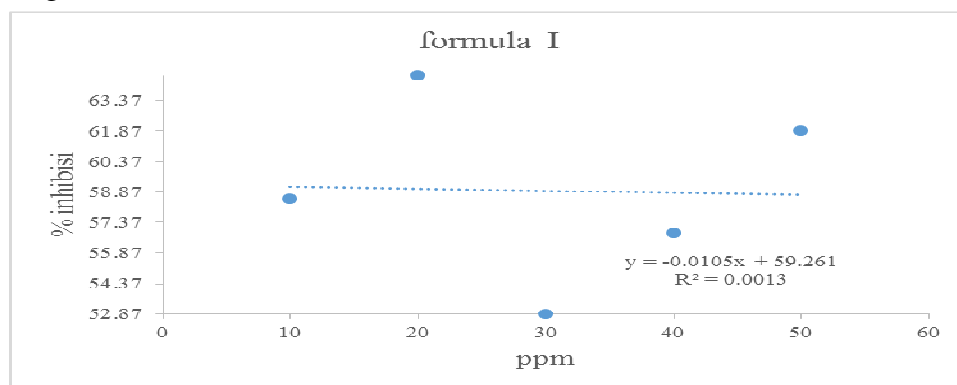
Hasil dari inhibisi dari formula dan ekstrak kemudian dibuat

persamaan linier, berikut ini persamaan linier dari formula dan ekstrak:



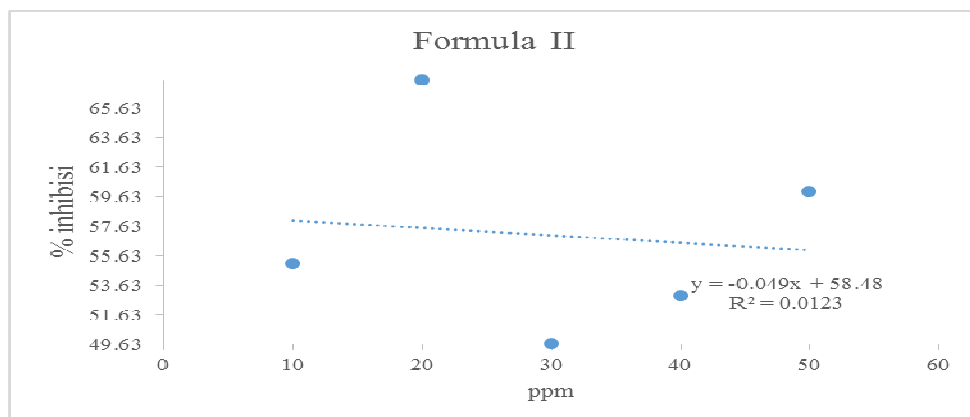
Gambar 4.2 Hubungan Antara Konsentrasi dengan %inhibisi Aktivitas Antioksidan Ekstrak

Hasil persamaan linier $y = ax + b$ pada ekstrak menghasilkan $y = 0,6137x + 49,783$ dan nilai $R^2 = 0,9714$. Sehingga diperoleh nilai IC_{50} dari ekstrak yaitu $0,35\mu\text{g/mL}$. Hasil aktivitas antioksidan yang diperoleh yaitu sangat kuat (Setiawan. Dkk., 20017).



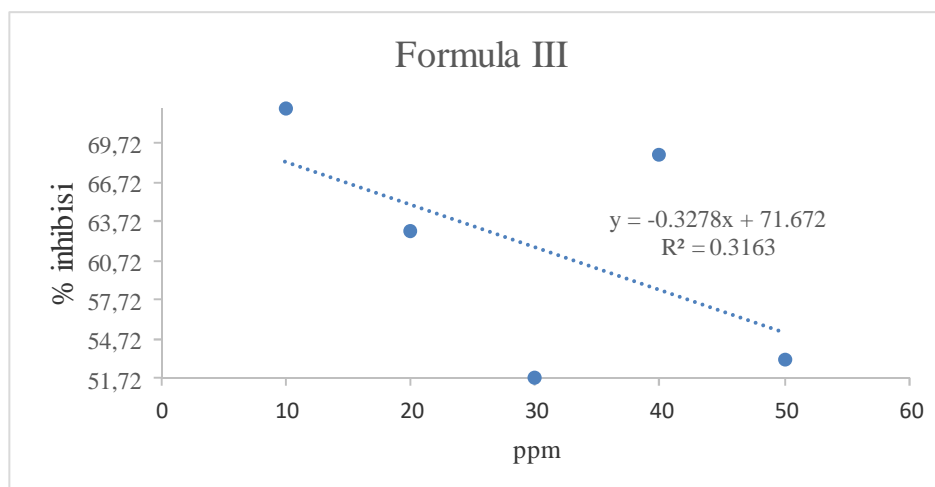
Gambar 4.3 Hubungan Antara Konsentrasi Dengan %inhibisi Aktivitas Antioksidan Formula I

Hasil persamaan linier $y = ax + b$ pada ekstrak menghasilkan $y = -0.0105x + 59.261$ dan nilai $R^2 = 0.0013$. Hal ini menunjukkan bahwa senyawa fenolik yang terdapat dalam *bee pollen* berkontribusi sebesar 00.13% terhadap aktivitas antioksidannya penyebabnya yaitu karena konsentrasi ekstrak *bee pollen* yang dimasukkan kedalam formula 1 yaitu 1%. Pada grafik diatas juga menunjukkan hasil yang tidak stabil. Hal ini disebabkan karena flavonoid dapat bereaksi sebagai antioksidan dengan menanggapi radikal bebas melalui pemberian atom hidrogen pada radikal tersebut. (Sandhiutami, Nimdwi, 2012). Sehingga diperoleh nilai IC_{50} dari ekstrak yaitu $882\mu\text{g/mL}$. Hasil aktivitas antioksidan yang diperoleh yaitu lemah karena menghasilkan nilai IC_{50} besar (Setiawan. Dkk., 20017).



Gambar 4.4 Hubungan Antara Konsentrasi Dengan %inhibisi Aktivitas Antioksidan Formula II

Hasil persamaan linier $y = ax + b$ pada ekstrak menghasilkan $y = -0,049x + 58,48$ dan nilai $R^2 = 0,0123$. Hal ini menunjukkan bahwa senyawa fenolik yang terdapat dalam *bee pollen* berkontribusi sebesar 01.23% terhadap aktivitas antioksidannya penyebabnya yaitu karena konsentrasi ekstrak *bee pollen* yang dimasukkan kedalam formula III yaitu 3%. Pada grafik diatas juga menunjukkan hasil yang tidak stabil. Hal ini disebabkan karena flavonoid dapat bereaksi sebagai antioksidan dengan menangkap radikal bebas melalui pemberian atom hidrogen pada radikal tersebut. (Sandhiutami, Nimdwi, 2012). Hasil aktivitas antioksidan yang diperoleh yaitulemah karena memperoleh nilai IC_{50} yaitu 173,06 $\mu\text{g/mL}$ melebihi literatur 150 $\mu\text{g/mL}$ (Setiawan. Dkk., 20017).

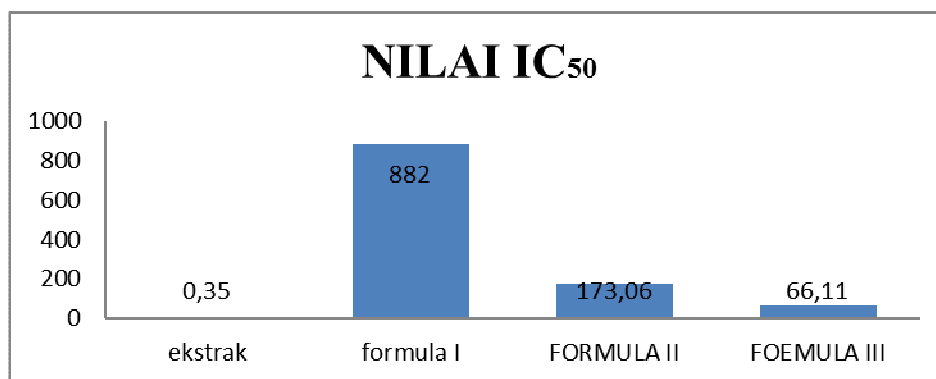


Gambar 4.5 Hubungan Antara Konsentrasi Dengan %inhibisi Aktivitas Antioksidan Formula III

Hasil persamaan linier $y = ax + b$ pada ekstrak menghasilkany = - $0.3278x + 71.678$ dan nilai $R^2 = 0,3163$. Hal ini menunjukkan bahwa senyawa fenolik yang terdapat dalam *bee pollen* berkontribusi sebesar 31,61% terhadap aktivitas antioksidannya penyebabnya yaitu karena konsentrasi ekstrak *bee pollen* yang dimasukkan kedalam formula III yaitu 5%. Pada grafik diatas juga menunjukkan hasil yang tidak stabil. Hal ini disebabkan karena flavonoid dapat bereaksi sebagai antioksidan dengan menangkap radikal bebas melalui pemberian atom hidrogen pada radikal tersebut. (Sandhiutami, Nimdwi, 2012). Sehingga diperoleh nilai IC_{50} dari ekstark yaitu 66,11 $\mu\text{g/mL}$. Hasil aktivitas antioksidan yang diperoleh yaitu kuat karena nilai IC_{50} yang dihasilkan tergolong dari 50-100 $\mu\text{g/mL}$ (Setiawan. Dkk., 20017).

Parameter yang digunakan untuk menunjukkan aktivitas antioksidan adalah Inhibitory Concentration (IC_{50}). Nilai IC_{50} mnggambarkan besarnya konsentrasi senyawa uji yang dapat menangkap radikal bebas 50%. Nilai IC_{50}

diperoleh dengan menggunakan persamaan linier yang menyatakan hubungan antara konsentrasi (simbol x) dengan aktivitas penangkap radikal bebas (simbol y) (Pranata, 2016).



Gambar 4.5 Diagram Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Pada Masker Gel *Bee Pollen*

Pada diagram diatas menunjukkan hasil antioksidan pada formula III lebih tinggi karena nilai IC₅₀ yang didapatkan lebih tinggi dan pada formula I dan II. Hal tersebut karena konsentrasi *bee pollen*-nya paling tinggi sehingga nilai IC₅₀ paling tinggi yaitu 66,11 μ g/mL. sedangkan nilai IC₅₀ yang paling sedikit yaitu pada formula I dikarenakan konsentrasi *bee pollen* yang dimasukan paling sedikit.

Berdasarkan hasil uji aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH menunjukkan masing-masing ekstrak dan formula *bee pollen* dengan pelarut metanol mempunyai IC₅₀ yang berbeda-beda. Semakin kecil nilai IC₅₀ maka akan semakin kuat juga nilai aktivitas antioksidannya. Suatu senyawa dikatakan sebagai antioksidan sangat kuat apa bila nilai IC₅₀ kurang dari 50 μ g/mL, dikatakan kuat apabila nilai IC₅₀ antara 50-100 μ g/mL. sedangkan apa bila nilai IC₅₀ berkisar antar 100-150 μ g/mL dikatakan sedang. Jika nilai

IC₅₀ berkisar antara 150-200µg/mL dikatakan lemah dan jika nilai IC₅₀ lebih dari 200µg/mL maka akan dikatakan sangat lemah (Molyneux,2004).

Bredasarkan hasil penelitian, pada formula I diperoleh nilai IC₅₀ paling kecil. Hal tersebut disebabkan oleh aktivitas fenolik dan flavonoid. Senyawa flavonoid berperan sebagai antioksidan karena memiliki gugs hidroksil yang dapat melepaskan proton dalam bentuk ion hidrogen. Ion hidrogen hanya memiliki satu buah proton dan tidak memiliki electron, sehingga dalam elekton radikal yang terdapat pada atom nitrogen disenyawa DPPH berikan dengan ion hidrogen dan menghasilkan DPPH yang tereduksi (Gurav dkk., 2007). Radikal pada DPPH dapat tereduksi ketika bereaksi dengan donor hidrogenyang terdapat dalam senyawa fenolik (Maisarah dkk., 2013).

Berikut tabel kekuatan antioksidan dengan metode DPPH.

Tabel 4.4.14 Tingkat Kekuatan Antioksidan dengan Metode DPPH (Kresnawaty, 2012).

Aktivitas antioksidan	Nilai
Sangat kuat	< 50µg/MI
Kuat	50 100 µg/MI
Sedang	100 – 150 µg/MI
Lemah	>150 50µg/MI

BAB V

PENUTUP

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisa data ekstrak dan formula masker gel *bee pollen* yang dimaserasi dengan konsentrasi ekstrak yang berbeda dapat disimpulkan bahwa:

1. Terdapat aktivitas antioksidan pada sediaan masker gel *bee pollen*.
2. Formula yang menghasilkan sifat fisik baik yaitu pada formula I karena pH yang diperoleh lebih baik yaitu menghasilkan pH 7 yang artinya netral . sedangkan formula yang menghasilkan antioksidan yang baik yaitu formula III karena menghasilkan nilai IC_{50} yang paling rendah syarat literature.

5.2 Saran

1. Sebaiknya dilakukan penelitian lebih lanjut untuk perbaikan formula sediaan masker gel dengan menggunakan ekstrak *bee pollen*.
2. Dibuat sediaan semisolid lain menggunakan ekstrak *bee pollen* sebagai antioksidan untuk membandingkan nilai IC_{50} dalam bentuk sediaan semisolid yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Aisah, Novi. 2018. "Uji Aktivitas Antioksidan Sediaan Gel Masker *Peel-Off* Ekstrak Kulit Kacang Tanah (*Arcgis Hypogara*) Dengan Penambahan Perasan Kulit Nanas (*Ananas Comosus L.*)" Karya Tulis Ilmiah, TEGAL: POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA .
- Akgül1 Gençay, Osman Ketenoâlu, Nur M. Pınar & Latif Kurt. 2008. Pollen and seed morphology of the genus *Marrubium* (Lamiaceae) in Turkey. *Ann. Bot. Fennici* 45 : 1–10
- Campos, Maria G.R., Christian Frigerio, Joana Lopez, danStefan Bogdanov.2008.Pollen Composition and Standardisation of Analytical Methods. *Journal of Agricultural Research and Bee World* Vol.47(2); pp.156–163.
- Colquhoun J. 2013. 10 Amazing Health Benefits of Bee Pollen. [tersedia pada: <http://foodmatters.tv/articles-1/10-amazing-health-benefits-of-bee-pollen>]
- Departemen Kesehatan RI. 1979. *Farmakope Indonesia* . Edisi III. Jakarta: DepkesRI.
- Dewi Rosmala, 2014. Uji Stabilitas Fisik Formula Kimia yang Mengandung Ekstrak Kacang Kedelai (*Glycine max*) Depok. Fakultas Farmasi Universitas Indonesia
- Faegri, K. and J. Iversen. 1989. *Texbook of Polen Analysis*. Hafner Press, New York.
- Fiergiyanti, N., Erwin., dan Syafrizal. 2015. Analisis Fitokimia dan Toksisitas (Brine Shrimp Lethality Test) Ekstrak Serbuk Sari dari *Trigona incisia*.*Jurnal KimiaMulawarman*, Volume 13 (1): 32-34
- Gurav, S., Deshkar, N., Gulkar, V., Duragkar, N., dan Patil, A., 2007 Free radikal scavenging activity of *Polygala chinesis* Linn. *Pharmacology*. 2:245-253
- Gunning Trianti Eliska Helen, 2016. Formulasi Sediaan Losio dari Ekstrak Kulit Buah Nanas (*Ananas Comous L. (Merr)*) Sebagai Tabir Surya. Manado. Program Studi Farmasi FMIA UNSART
- Lamberkabel, J.S.A. 2011 Mengenal Jenis-Jenis Lebah Madu, Produk-Produk DanCara Budidayanya. *Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Teknologi*, Volume 9 (1):70-77

- Louveaux J., Maurizio A., Vorwohl G. (1978) Methods of Melissopalynology, *Bee World* 59, 139–157.
- Maisarah, A.M., Nurul, B., dan Asmah, R. 2013. Antioxsidant Aanalysis of Different parts of Carica papaya. *Internasional Food Research Jurnal.* 20 (3):1043-1048
- Muliyawan, Dewi., dan Suriana, N. (2013). A-Z tentang Kosmetik, PT. Elex Media Komputido, Jakarta.
- Moon H. K, S. Vinckier, E. Smets, SuzyHuysmans. 2008. Palynological evolutionary trends within the tribe Mentheae with special emphasis on subtribe Menthinae (Nepetoideae:Lamiaceae). *Plant Syst Evol* 275 : 93 – 108
- Nimdwi Sandhiutami., 2012, *Antioxidant Activity Test and Determination Of Phenolic and Pandanus Conoideus Lam.* Jakarta. Universitas Pancasila
- Ramadhan, P., 2015, *Mengenal Antioksidan*, Cetakan Pertama, Graha Ilmu, Yogyakarta
- Rostamailis. 2005. *Perawatan Badan, Kulit dan Rambut*. Jakarta; Rineka Cipta.
- Salles, Jerome, Nicolas Cardinault, Veronique Patrac, Alexandre Berry. 2014. Bee Pollen Improves Muscle Protein and Energy Metabolism in Malnourished Old Rats Through Interfering with the Mtor Signaling Pathway and Mitochondrial Activity. *Nutrients* Vol. 6; pp.5500–5516.
- Sholikhah, M. 2012. Analisis Fitokimia dan Uji Daya Antimikroba Ekstrak Produk Sarang Lebah *Trigona incisa* Terhadap *Streptococcus sobinus* dan *Candidaalbicans*. Skripsi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuam Alam :UNMUL
- SNI-standar Nasional Indonesia. 1996. *Sediaan TobirSurya*. Jakarta. Badan Standar Nasional.
- Yao Y., T. Xiaoyan., X. Haibo., K. Jincheng., X. Ming., W. Xiaobing. 2006. Effect of choice feeding on performance gastrointestinal development and feed utilization of broilers. *Asian-Aust J Anim Sci.* 19: 91-96
- Winarsi, H. 2007. *Antioksidan Alami dan Radikal Bebas*. Yogyakarta: Kanisius

LAMPIRAN

LAMPIRAN I

Perhitungan *Bee Pollen*

1. Perhitungan Rendem

1.1 Perhitungan presentase bobot kering terhadap bobot basah

Berat bee pollen basah : $48,84 + 70,64 = 119,48$ g

Berat bee pollen kering : 65,47 g

$$\begin{aligned} \% \text{ susut pengeringan} &= \frac{\text{bobot awal} - \text{bobot akhir}}{\text{Bobot awal}} \times 100\% \\ &= \frac{119,48 - 65,47}{119,48} \times 100\% \\ &= 45,20\% \end{aligned}$$

1.2 Perhitungan berat ekstrak *bee pollen*

Berat pot salep plastik = 6,24

Berat pot salep + isi = 12,50

$$\begin{aligned} \text{Berat ekstrak} &= (\text{berat pot salep} + \text{ekstrak}) - (\text{berat pot salep kosong}) \\ &= 12,50 - 6,24 \\ &= 6,26 \end{aligned}$$

1.3 Hasil perhitungan rendem ekstrak *bee pollen*

$$\begin{aligned}\text{Prosentase rendem (\%)} &= \frac{\text{Berat ekstrak} \times 100\%}{\text{Berat serbuk}} \\ &= \frac{6,26}{45,20} \times 100\% \\ &= 13,85\%\end{aligned}$$

LAMPIRAN II

PERHITUNGAN FORMULA

Formula masker gel *bee pollen*

Bahan	Formula			Standar	Kegunaan	Literature
	I	II	III			
<i>Bee pollen</i>	1%	3%	5%	-	Zat aktif	Data primer
Gliserin		12%		<30%	Pelarut	Rowe et al., 2009
Propil glikol		18%		15-30%	Humektan	Rowe et al., 2009;592
sMetil paraben		0,18%		0,18%	Pengawet	Atur H.Kibbe,2000
Cmc.Na		5%		3-6%	<i>Gelling agent</i>	Jessika,2012
Aquadest		Ad 100 ml		-	-	-

Setiap sediaan dibuat masker *bee pollen* sebanyak ad 100 ml.

a. Formula I

- Ekstrak *bee pollen* = $\frac{1}{100} \times 100\% = 1 \text{ ml}$
- Gliserin = $\frac{12}{100} \times 100\% = 12 \text{ ml}$
- propil glikol = $\frac{18}{100} \times 100\% = 18 \text{ ml}$
- CMC.Na = $\frac{5}{100} \times 100\% = 5\text{g}$
- metil paraben = $\frac{0,18}{100} \times 100\% = 0,18\text{g}$

b. Formula II

- Ekstrak *bee pollen* = $\frac{3}{100} \times 100\% = 3 \text{ ml}$
- Gliserin = $\frac{12}{100} \times 100\% = 12 \text{ ml}$
- propil glikol = $\frac{18}{100} \times 100\% = 18 \text{ ml}$
- CMC.Na = $\frac{5}{100} \times 100\% = 5\text{g}$
- metil paraben = $\frac{0,18}{100} \times 100\% = 0,18\text{g}$

c. Formula III

- Ekstrak *bee pollen* = $\frac{5}{100} \times 100\% = 5 \text{ ml}$
- Gliserin = $\frac{12}{100} \times 100\% = 12 \text{ ml}$
- propil glikol = $\frac{18}{100} \times 100\% = 18 \text{ ml}$
- CMC.Na = $\frac{5}{100} \times 100\% = 5\text{g}$
- metil paraben = $\frac{0,18}{100} \times 100\% = 0,18\text{g}$

LAMPIRAN III
PEMBUATAN LARUTAN UJI

1. Perhitungan pengenceran larutan DPPH 1000 ppm

$$\text{DPPH} \longrightarrow 1000 \text{ ppm} = 1000 \mu\text{g/mL} = 1 \text{ mg/ml}$$

$$\text{DPPH yang dibutuhkan } 1 \text{ mg/ml} \times 50 \text{ ml} = 50 \text{ mg}$$

$$\text{Metanol ad} = 50 \text{ ml}$$

a Pengenceran larutan DPPH 1000 ppm

$$V_1 \times N_1 = V_2 \times N_2$$

$$1000 \times 50 = V_2 \times 50$$

$$50.000 = V_2 \times 50$$

$$V_2 = \frac{50.000}{50}$$

$$V_2 = 1000 \text{ ppm}$$

b Pengenceran larutan DPPH 50 ppm

$$V_1 \times N_1 = V_2 \times N_2$$

$$50 \times N_1 = 50 \times 50$$

$$50 = \frac{2500}{1000} = 2,5 \text{ ml}$$

2. Pembuatan larutan induk gel antioksidan 1000 ppm

$$1) \text{ Ekstrak} \longrightarrow 1000 \text{ ppm} = 1000 \mu\text{g/mL} = 1 \text{ mg/ml}$$

$$\text{Ekstrak yang dibutuhkan} = 1 \text{ mg/ml} \times 50 = 50 \text{ mg}$$

$$2) \text{ Formula} \longrightarrow 1000 \text{ ppm} = 1000 \mu\text{g/mL} = 1 \text{ mg/ml}$$

$$\text{Gel yang dibutuhkan} = 1 \text{ mg/ml} \times 500 = 500 \text{ mg}$$

$$= 0,050 \text{ g}$$

$$\text{Metanol ad} = 50 \text{ ml}$$

3. Pembuatan larutan induk ekstrak dan gel antioksidan 1000 ppm

$$V1 = \text{Volume yang dibutuhkan} \quad V2 = \text{volume yang dibuat}$$

$$N1 = \text{konsentrasi larutan induk} \quad N2 = \text{konsentrasi pengenceran}$$

$$10 \text{ ppm}$$

$$V1 \times N1 = V2 \times N2$$

$$V1 \times 1000 = 50 \times 10$$

$$V1 = \frac{500}{1000}$$

$$= 0,5 \text{ ml}$$

20 ppm

$$V1 \times N1 = V2 \times N2$$

$$V1 \times 1000 = 50 \times 20$$

$$V1 = \frac{1000}{1000}$$

$$= 1\text{ml}$$

30 ppm

$$V1 \times N1 = V2 \times N2$$

$$V1 \times 1000 = 50 \times 30$$

$$V1 = \frac{1500}{1000}$$

$$= 1,5\text{ml}$$

40 ppm

$$V1 \times N1 = V2 \times N2$$

$$V1 \times 1000 = 50 \times 10$$

$$V1 = \frac{2000}{1000}$$

$$= 2\text{ml}$$

50 ppm

$$V1 \times N1 = V2 \times N2$$

$$V1 \times 1000 = 50 \times 50$$

$$V1 = \frac{2500}{1000}$$

$$= 2,5\text{ml}$$

LAMPIRAN IV

PERHITUNGAN UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN

1. Perhitungan % inhibisi

Rumus % inhibisi

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{\text{Abs. Control} - \text{Abs. Sampel}}{\text{Abs. Kontrol}} \times 100\%$$

a. Ekstrak

$$10 \text{ ppm} = \frac{0,955 - 0,416}{0,955} \times 100 \%$$

$$= 54,17$$

$$20 \text{ ppm} = \frac{0,955 - 0,352}{0,955} \times 100 \%$$

$$= 64,62$$

$$30 \text{ ppm} = \frac{0,955 - 0,350}{0,955} \times 100 \%$$

$$= 67,53$$

$$40 \text{ ppm} = \frac{0,955 - 0,339}{0,955} \times 100 \%$$

$$= 74,97$$

$$50 \text{ ppm} = \frac{0,955 - 0,234}{0,955} \times 100 \%$$

$$= 79,68$$

b. Formula I

$$10 \text{ ppm} = \frac{0,955 - 0,392}{0,955} \times 100 \%$$

$$= 58,95$$

$$20 \text{ ppm} = \frac{0,955 - 0,350}{0,955} \times 100 \%$$

$$= 63,35$$

$$30 \text{ ppm} = \frac{0,955 - 0,450}{0,955} \times 100 \%$$

$$= 52,87$$

$$40 \text{ ppm} = \frac{0,955 - 0,413}{0,955} \times 100 \%$$

$$= 56,75$$

$$50 \text{ ppm} = \frac{0,955 - 0,399}{0,955} \times 100 \%$$

$$= 58,21$$

c. Formula II

$$10 \text{ ppm} = \frac{0,955 - 0,429}{0,955} \times 100 \%$$

$$= 55,07$$

$$20 \text{ ppm} = \frac{0,955 - 0,350}{0,955} \times 100 \%$$

$$= 67,53$$

$$30 \text{ ppm} = \frac{0,955 - 0,481}{0,955} \times 100 \%$$

$$= 49,63$$

$$40 \text{ ppm} = \frac{0,955 - 0,450}{0,955} \times 100 \%$$

$$= 52,87$$

$$50 \text{ ppm} = \frac{0,955 - 0,}{0,955} \times 100 \%$$

$$= 56,75$$

d. Formula III

$$10 \text{ ppm} = \frac{0,955 - 0,263}{0,955} \times 100 \%$$

$$= 72,46$$

$$20 \text{ ppm} = \frac{0,955 - 0,353}{0,955} \times 100 \%$$

$$= 63,03$$

$$30 \text{ ppm} = \frac{0,955 - 0,461}{0,955} \times 100 \%$$

$$= 51,72$$

$$40 \text{ ppm} = \frac{0,955 - 0,343}{0,955} \times 100 \%$$

$$= 64,18$$

$$50 \text{ ppm} = \frac{0,955 - 0,447}{0,955} \times 100 \%$$

$$= 53,19$$

2. Perhitungan IC50

a. Ekstrak

$$y = 0,6137x + 49,783$$

$$\rightarrow y = ax + b$$

$$50 = 0,613 x + 49,783$$

$$0,613 x = 50 - 49,783$$

$$x = \frac{0,213}{0,613}$$

$$= 0,35 \mu\text{g/mL}$$

b. Formula I

$$y = -0.0105x + 59.261$$

$$\rightarrow y = ax + b$$

$$50 = -0,105x + 59,261$$

$$-0,105 x = 50 - 59,261$$

$$x = \frac{-9,261}{-0,881}$$

$$= 882 \mu\text{g/mL}$$

c. Formula II

$$y = -0.049x + 58.48$$

$$\rightarrow y = ax + b$$

$$50 = -0,049x + 58,48$$

$$-0,049x = 50 - 58,48$$

$$x = \frac{-8,48}{-0,049}$$

$$= 173,06 \mu\text{g/mL}$$

d. Formula III

$$y = -0.3278x + 71.672$$

$$\rightarrow y = ax + b$$

$$50 = -3,278x + 71,672$$

$$-3,278x = 50 - 71,672$$

$$x = \frac{-21,672}{-3,278}$$

$$= 66,11 \mu\text{g/mL}$$

LAMPIRAN V

Proses Pembuatan Serbuk Simplisia *Bee Pollen*

Gambar	Keterangan
	Menyiapkan alat untuk menyadap <i>bee pollen</i> disarang lebah
	Mengecek sarang lebah terdapat <i>bee pollen</i> atau tidak ada. Jika terdapat <i>bee pollen</i> maka sarang bisa dilakukan penyadapan
	Proses pengeringan <i>bee pollen</i> selama kurang lebih 3-5 hari.
	Menghaluskan <i>bee pollen</i> menggunakan blander
	Proses maserasi selama 3 hari dan 6 jam sekali diaduk



Penyaringan hasil maserasi



Proses penguapan

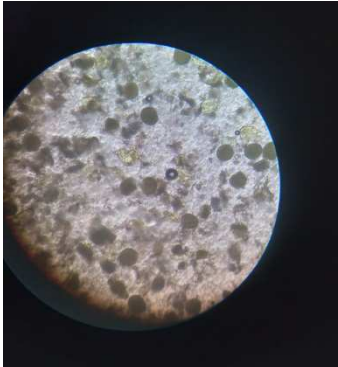




Hasil ekstrak maserasi






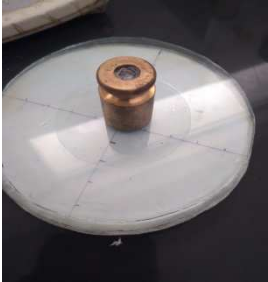
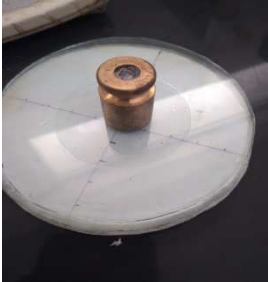
LAMPIRAN VI

UJI IDENTIFIKASI

Gambar	Keterangan
	Uji mikroskopik
	Uji bebas etanol
	Uji identifikasi flavonoid

LAMPIRAN VII

UJI SEDIAAN MASKER GEL

Gambar	Keterangan
	Hasil sediaan masker gel
	Uji homogenitas
	Uji Ph
	Uji daya sebar 100 g
	Uji daya sebar 50 g

Uji daya lekat








Uji daya proteksi



LAMPIRAN VIII

UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN

Gambar	Keterangan
	Larutan DPPH 50 ppm
	Larutan induk
	Larutan seri setelah pembuatan DPPH
	Diinkubasi selama 30 menit
	Spektrofotometri UV-Vis

Titik Persentase Distribusi F untuk Probabilita = 0,05

df untuk penyebut (N2)	df untuk pembilang (N1)														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	161	199	216	225	230	234	237	239	241	242	243	244	245	245	246
2	18.51	19.00	19.16	19.25	19.30	19.33	19.35	19.37	19.38	19.40	19.40	19.41	19.42	19.42	19.43
3	10.13	9.55	9.28	9.12	9.01	8.94	8.89	8.85	8.81	8.79	8.76	8.74	8.73	8.71	8.70
4	7.71	6.94	6.59	6.39	6.26	6.16	6.09	6.04	6.00	5.96	5.94	5.91	5.89	5.87	5.86
5	6.61	5.79	5.41	5.19	5.05	4.95	4.88	4.82	4.77	4.74	4.70	4.68	4.66	4.64	4.62
6	5.99	5.14	4.76	4.53	4.39	4.28	4.21	4.15	4.10	4.06	4.03	4.00	3.98	3.96	3.94
7	5.59	4.74	4.35	4.12	3.97	3.87	3.79	3.73	3.68	3.64	3.60	3.57	3.55	3.53	3.51
8	5.32	4.46	4.07	3.84	3.69	3.58	3.50	3.44	3.39	3.35	3.31	3.28	3.26	3.24	3.22
9	5.12	4.26	3.86	3.63	3.48	3.37	3.29	3.23	3.18	3.14	3.10	3.07	3.05	3.03	3.01
10	4.96	4.10	3.71	3.48	3.33	3.22	3.14	3.07	3.02	2.98	2.94	2.91	2.89	2.86	2.85
11	4.84	3.98	3.59	3.36	3.20	3.09	3.01	2.95	2.90	2.85	2.82	2.79	2.76	2.74	2.72
12	4.75	3.89	3.49	3.26	3.11	3.00	2.91	2.85	2.80	2.75	2.72	2.69	2.66	2.64	2.62
13	4.67	3.81	3.41	3.18	3.03	2.92	2.83	2.77	2.71	2.67	2.63	2.60	2.58	2.55	2.53
14	4.60	3.74	3.34	3.11	2.96	2.85	2.76	2.70	2.65	2.60	2.57	2.53	2.51	2.48	2.46
15	4.54	3.68	3.29	3.06	2.90	2.79	2.71	2.64	2.59	2.54	2.51	2.48	2.45	2.42	2.40
16	4.49	3.63	3.24	3.01	2.85	2.74	2.66	2.59	2.54	2.49	2.46	2.42	2.40	2.37	2.35
17	4.45	3.59	3.20	2.96	2.81	2.70	2.61	2.55	2.49	2.45	2.41	2.38	2.35	2.33	2.31
18	4.41	3.55	3.16	2.93	2.77	2.66	2.58	2.51	2.46	2.41	2.37	2.34	2.31	2.29	2.27
19	4.38	3.52	3.13	2.90	2.74	2.63	2.54	2.48	2.42	2.38	2.34	2.31	2.28	2.26	2.23
20	4.35	3.49	3.10	2.87	2.71	2.60	2.51	2.45	2.39	2.35	2.31	2.28	2.25	2.22	2.20
21	4.32	3.47	3.07	2.84	2.68	2.57	2.49	2.42	2.37	2.32	2.28	2.25	2.22	2.20	2.18
22	4.30	3.44	3.05	2.82	2.66	2.55	2.46	2.40	2.34	2.30	2.26	2.23	2.20	2.17	2.15
23	4.28	3.42	3.03	2.80	2.64	2.53	2.44	2.37	2.32	2.27	2.24	2.20	2.18	2.15	2.13
24	4.26	3.40	3.01	2.78	2.62	2.51	2.42	2.36	2.30	2.25	2.22	2.18	2.15	2.13	2.11
25	4.24	3.39	2.99	2.76	2.60	2.49	2.40	2.34	2.28	2.24	2.20	2.16	2.14	2.11	2.09
26	4.23	3.37	2.98	2.74	2.59	2.47	2.39	2.32	2.27	2.22	2.18	2.15	2.12	2.09	2.07
27	4.21	3.35	2.96	2.73	2.57	2.46	2.37	2.31	2.25	2.20	2.17	2.13	2.10	2.08	2.06
28	4.20	3.34	2.95	2.71	2.56	2.45	2.36	2.29	2.24	2.19	2.15	2.12	2.09	2.06	2.04
29	4.18	3.33	2.93	2.70	2.55	2.43	2.35	2.28	2.22	2.18	2.14	2.10	2.08	2.05	2.03
30	4.17	3.32	2.92	2.69	2.53	2.42	2.33	2.27	2.21	2.16	2.13	2.09	2.06	2.04	2.01
31	4.16	3.30	2.91	2.68	2.52	2.41	2.32	2.25	2.20	2.15	2.11	2.08	2.05	2.03	2.00
32	4.15	3.29	2.90	2.67	2.51	2.40	2.31	2.24	2.19	2.14	2.10	2.07	2.04	2.01	1.99
33	4.14	3.28	2.89	2.66	2.50	2.39	2.30	2.23	2.18	2.13	2.09	2.06	2.03	2.00	1.98
34	4.13	3.28	2.88	2.65	2.49	2.38	2.29	2.23	2.17	2.12	2.08	2.05	2.02	1.99	1.97
35	4.12	3.27	2.87	2.64	2.49	2.37	2.29	2.22	2.16	2.11	2.07	2.04	2.01	1.99	1.96
36	4.11	3.26	2.87	2.63	2.48	2.36	2.28	2.21	2.15	2.11	2.07	2.03	2.00	1.98	1.95
37	4.11	3.25	2.86	2.63	2.47	2.36	2.27	2.20	2.14	2.10	2.06	2.02	2.00	1.97	1.95
38	4.10	3.24	2.85	2.62	2.46	2.35	2.26	2.19	2.14	2.09	2.05	2.02	1.99	1.96	1.94
39	4.09	3.24	2.85	2.61	2.46	2.34	2.26	2.19	2.13	2.08	2.04	2.01	1.98	1.95	1.93
40	4.08	3.23	2.84	2.61	2.45	2.34	2.25	2.18	2.12	2.08	2.04	2.00	1.97	1.95	1.92
41	4.08	3.23	2.83	2.60	2.44	2.33	2.24	2.17	2.12	2.07	2.03	2.00	1.97	1.94	1.92
42	4.07	3.22	2.83	2.59	2.44	2.32	2.24	2.17	2.11	2.06	2.03	1.99	1.96	1.94	1.91
43	4.07	3.21	2.82	2.59	2.43	2.32	2.23	2.16	2.11	2.06	2.02	1.99	1.96	1.93	1.91
44	4.06	3.21	2.82	2.58	2.43	2.31	2.23	2.16	2.10	2.05	2.01	1.98	1.95	1.92	1.90
45	4.06	3.20	2.81	2.58	2.42	2.31	2.22	2.15	2.10	2.05	2.01	1.97	1.94	1.92	1.89



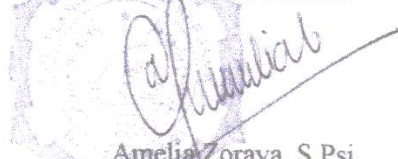
**NOTA PEMAKAIAN BAHAN
LABORATORIUM DIII FARMASI
POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA TEGAL**

Nama : Akhriani Setianingsih
Institusi : Politeknik Harapan Bersama Tegal
NIM : 18080035
Keperluan : Praktek Penelitian KTI
Hari/Tanggal : 1-4 Februari 2021

No	Rincian Bahan	Jumlah	Harga Satuan	Harga Total
1	Etanol 96%	502 mL	Rp 60.000,00	Rp 30.120,00
2	H2SO4	1 mL	Rp 22.500,00	Rp 22,50
3	HCl	3 mL	Rp 19.000,00	Rp 57,00
4	Indikator PP	1 mL	Rp 435.000,00	Rp 138,00
5	Aquadest	65 mL	Rp 13.000,00	Rp 845,00
6	Metanol	905 mL	Rp 50.000,00	Rp 45.250,00
7	KOH	1 mL	Rp 62.500,00	Rp 62,50
9	Propilenglikol	36 g	Rp 85.000,00	Rp 3.060,00
10	Nipagin	1 g	Rp 225.000,00	Rp 225,00
11	DPPH	50 mg	Rp 3.200.000,00	Rp 160.000,00
12	CMC Na	18 g	Rp 250.000,00	Rp 4.500,00
13	Aluminium Foil	1	Rp 1.000,00	Rp 1.000,00
14	Kertas Saring	8	Rp 1.000,00	Rp 8.000,00
15	pH Stik	3	Rp 500,00/lbr	Rp 1.500,00
Total				Rp 254.780,00

Tegal, 25 Februari 2021
Mengetahui,

Bendahara Prodi DIII Farmasi


Amelia Zoraya, S.Psi
NIPY 04.011.082

