



Formulasi Dan Evaluasi Sediaan *Toner* Dari Ekstrak Biji Hanjeli (*Coix Lacryma-Jobi* L.) Sebagai Antioksidan

Nurul Azizah^{1*}, Norisca Aliza Putriana², Titian Daru Asmara Tugon¹

¹Program Studi Farmasi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Muhammadiyah Bandung 40614.

²Departemen Farmasetika dan Teknologi, Fakultas Farmasi, Universitas Padjadjaran Jatinangor 45363.

*E-mail : azzaein8@gmail.com

(Submit 14/11/2024, Revisi 20/11/2024, Diterima 10/12/2024, Terbit 22/12/2024)

Abstrak

Biji hanjeli (*Coix lacryma-jobi* L.) merupakan salah satu tanaman yang memiliki kandungan aktivitas antioksidan alami yang kuat. Namun, aktivitas antioksidan ini kurang dimanfaatkan terutama dalam produk kosmetik. Sediaan yang dibuat dalam penelitian ini adalah sediaan *toner*. Penelitian ini bertujuan untuk memformulasikan *toner* menggunakan ekstrak biji hanjeli yang stabil serta memiliki aktivitas antioksidan yang efektif dan dapat diaplikasikan dalam perawatan kulit wajah. Metode yang digunakan yaitu penelitian laboratorium eksperimental dengan variasi konsentrasi ekstrak pada FI (0,5%) FII (1%) dan FIII (1,5%) dengan uji stabilitas menggunakan metode *freeze thaw* sebanyak 3 siklus serta mengamati perubahan nilai pH, viskositas dan homogenitas pada produk, evaluasi yang dilakukan pada setiap formula bertujuan untuk menentukan karakteristik yang paling stabil dan memenuhi standar kosmetik. Selanjutnya dilakukan pengujian aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil) yang dianalisis menggunakan spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang 517 nm. Hasil penelitian menunjukkan FII (1% ekstrak) memiliki karakteristik yang stabil dengan pH yang tetap dalam rentang 5,0–5,5 dan viskositas optimal. Aktivitas antioksidan tertinggi diperoleh pada ekstrak murni dengan nilai IC₅₀ sebesar 74,36 ppm, yang termasuk dalam kategori antioksidan kuat. Sedangkan formula FII menunjukkan nilai IC₅₀ sebesar 195,69 ppm, yang termasuk dalam kategori antioksidan lemah. Kesimpulannya, formula FII dipilih karena stabilitas fisik dan aktivitas antioksidan yang cukup baik dalam produk kosmetik, meskipun aktivitas antioksidannya lebih rendah dibandingkan ekstrak murni. Penelitian ini menunjukkan potensi ekstrak biji hanjeli sebagai bahan aktif alami dalam produk perawatan kulit yang efektif dan aman dalam melindungi kulit dari efek yang merusak oleh radikal bebas dan dapat memperlambat proses penuaan kulit.

Kata kunci: Antioksidan; Biji Hanjeli; Stabilitas; Toner.

Pendahuluan

Perawatan kulit terutama pada wajah, semakin menjadi fokus utama seiring dengan perkembangan teknologi dan pengetahuan (1) Kulit sebagai organ terbesar dalam tubuh memiliki peran penting dalam melindungi tubuh dari ancaman luar seperti dari radiasi sinar ultraviolet (UV) dan polusi yang jika berlebihan dapat menyebabkan stres oksidatif yang berkontribusi pada berbagai permasalahan kulit, seperti penuaan dini, kulit kusam, jerawat dan lainnya. Dalam hal ini, senyawa antioksidan sangat diperlukan untuk melawan radikal bebas yang dapat mempercepat kerusakan pada kulit (2)

Tanaman hanjeli (*Coix lacryma-jobi* L.) diketahui memiliki kandungan senyawa antioksidan alami yang melimpah, seperti tanin, fenol dan flavonoid, sehingga memiliki potensi besar sebagai bahan dasar kosmetik dalam perawatan kulit. Pada penelitian sebelumnya hasil uji DPPH aktivitas antioksidan pada biji hanjeli menunjukkan tingkat inhibisi mencapai 91,35% yang diketahui mendekati efektivitas vitamin C. Namun, potensi ini dalam formulasi kosmetik terutama dalam bentuk toner masih sangat jarang dikembangkan terutama di Indonesia (3).

Pada penelitian sebelumnya salah satunya seperti yang telah dilakukan oleh Chhabra & Gupta (2015) pemanfaatan kandungan antioksidan tanaman biji hanjeli lebih banyak berfokus dalam produk farmasi seperti obat dan suplemen makanan. Kajian mengenai formulasi kosmetik berbasis ekstrak biji hanjeli masih terbatas. Sebagian besar studi hanya mengevaluasi efektivitas bahan ini dalam menangkal radikal bebas tanpa mengaplikasikannya kedalam formulasi spesifik terutama pada kosmetik wajah seperti toner yang dapat membantu merawat kulit dalam membersihkan, menyegarkan dan melindungi kelembapan kulit(4). Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk menciptakan inovasi baru yang dapat diaplikasi pada penggunaan sediaan toner dalam perawatan kulit wajah.

Kosmetik berbasis alami kini menjadi semakin populer, dikarenakan masyarakat semakin menyadari manfaat dari tumbuhan lebih aman dan efektif dalam pengaplikasian terutama pada kulit wajah yang dapat memberikan perlindungan yang berkelanjutan. Toner merupakan produk cair yang berfungsi untuk membersihkan sisa kotoran, melembabkan dan menyegarkan kulit wajah. Bentuk sediaan ini dipilih karena kemampuannya dalam menyerap bahan aktif secara efisien dan memberikan manfaat langsung pada kulit. Dalam penelitian ini terdapat berbagai variasi konsentrasi ekstrak biji hanjeli yang akan digunakan (0,5%, 1% dan 1,5%), kemudian dievaluasi stabilitas fisik, karakteristik dan aktivitas antioksidan menggunakan metode uji DPPH. Melalui penelitian ini diharapkan dapat dihasilkan inovasi kosmetik berbasis bahan alami yang memanfaatkan potensi antioksidan biji hanjeli untuk mendukung kesehatan kulit optimal.

Metode Penelitian

Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini di antaranya Aluminium foil, Batang pengaduk, *Beaker glass* (pyrex), Botol kaca 100mL, Botol *spray* 100mL, Cawan penguap, Corong kaca, Desikator, Filtrasi vakum, Gelas ukur (pyrex), *Hotplate magnetic stirrer* (DLAB MS-H280-Pro), Inkubator, Kaca arloji, Krus porselen, Kuvet (quartz), Labu ukur (pyrex), *Moisture Balance* (Aczet), Penangas air, pH meter (BP3001) (*Bench top professional pH meter*), Pipet tetes, *Rotary evaporator* (buchi), Spatel, Spektrofotometer UV-Vis (T60 UV-Vis Spektrofotometer), Tabung reaksi (pyrex) dan Rak Tabung Reaksi, Timbangan analitik (Ohaus), Viskometer rotavisc lo-vi (IKA Rotavisc), Wadah dan *Waterbath* (B-One).

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Amoniak, *Aquadest*, Asam klorida pekat, Asam sulfat pekat, Besi (III) klorida, Biji hanjeli, Ekstrak biji hanjeli, Etanol 96% dari produsen Wasuhone bandung, Gliserin dari supplier CV.Kimia Jaya Labora cilacap, Kertas perkamen dari produsen Prima Jaya Medika depok, Kertas saring dari produsen Panshoplia Medika depok, Kloroform dari supplier DPH (Dipa Prada Husada), Larutan DPPH dari produsen smart-lab, Magnesium sulfat dari supplier DPH (Dipa Prada Husada), Nipagin dan Nipasol dari supplier CV.Kimia Jaya Labora, Pereaksi Dragendroff, Pereaksi Mayer, Pereaksi Wagner, Polisorbat/Tween 80 dari supplier CV.Kimia Jaya Labora, Propilenglikol dari supplier CV.Kimia Jaya Labora.

Ekstraksi Sampel

Biji hanjeli yang telah disortasi ditimbang lalu diekstraksi dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96% dengan perbandingan 1:10 b/v. Biji hanjeli ditimbang sebanyak 100 g kemudian dimasukkan dalam wadah untuk maserasi. Pelarut etanol 96% ditambahkan sebanyak 1000 mL hingga seluruh bahan terendam selama 3x24 jam, kemudian diaduk setiap 1x24 jam, lalu wadah dilapisi dengan aluminium foil dan plastik wrap. Setelah itu larutan pelarut yang bercampur dengan biji hanjeli disaring untuk mendapatkan larutan filtrat dari biji hanjeli lalu filtrat dipekatkan dengan menggunakan *rotary evaporator* hingga diperoleh ekstrak. Selanjutnya diuapkan kembali menggunakan *waterbath* suhu 60°C sampai ekstrak menjadi kental(5).

Formulasi Sediaan

Rancangan formula sediaan *toner* berpacu pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Yuliasuti, Indriapuspa dan Yuli (2023) dengan memvariasikan konsentrasi dan mengurangi serta menambahkan formula yang dibutuhkan. Pada penelitiannya variasi konsentrasi ekstrak menggunakan minyak atsiri kulit jeruk purut dimulai dari 0,5 dan 10, metilparaben/nipagin digunakannya 0,18%. Pada penelitian ini formulasi disesuaikan tidak menambahkan NaCMC namun menambahkan kombinasi pada nipasol.

Formula yang digunakan dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Formulasi *Toner* Ekstrak Biji Hanjeli (*Coix lacryma-jobi* L.)

Nama Bahan	Konsentrasi (%)			Kegunaan
	F 1	F 2	F 3	
Ekstrak Biji Hanjeli	0,5	1	1,5	Zat aktif
Tween 80	1	1	1	Surfaktan
Gliserin	5	5	5	Humektan
Nipagin	0,02	0,02	0,02	Pengawet
Nipasol	0,02	0,02	0,02	Pengawet
Propilenglikol	10	10	10	Co-solvent
Aquadest	Ad 100	Ad 100	Ad 100	Pelarut

Pembuatan Sediaan Toner

Pada pembuatannya dimodifikasi pada penelitian sebelumnya oleh Noor, Malahayati dan Nastiti (2023), ekstrak biji hanjeli sebanyak 0,5; 1; 1,5g dilarutkan masing-masing dengan *aquadest* dan disaring lalu disiapkan alat *beaker glass* dan batang pengaduk, selanjutnya pada *beaker glass* berbeda dimasukkan bahan yang telah ditimbang nipagin dan nipasol sebanyak 0,02 g kemudian dilarutkan dengan *aquadest* aduk hingga homogen, kedua bahan ini digunakan sebagai zat pengawet biasanya dikombinasikan dengan nipasol untuk meningkatkan efektifitas terhadap tumbuhnya bakteri & jamur. Selanjutnya diukur gliserin sebanyak 5 mL sebagai humektan yang mempunyai viskositas yang rendah namun dapat mencegah kulit kering lalu ditambahkan propilenglikol sebanyak 10 mL sebagai *Co-solvent* yang mempunyai viskositas yang tinggi untuk meningkatkan kelarutan sediaan, berikutnya ditambahkan tween 80 sebanyak 1 mL sebagai surfaktan dan dimasukkan kedalam campuran larutan sebelumnya (22) lalu larutan tersebut dihomogenkan serta dilarutkan dengan menggunakan alat *hotplate magnetic stirrer* dengan kecepatan 400rpm hal ini bertujuan untuk membuat larutan menjadi homogen tanpa adanya partikel dengan bantuan batang magnet (*stir bar*) (23). Selanjutnya dibuat prosedur yang telah dilakukan sebelumnya sampai terdapat 3 formula. Kemudian ditambahkan sedikit demi sedikit ekstrak yang sudah di saring kedalam masing-masing formula tersebut, lalu ditambahkan sisa *aquadest* dilarutkan hingga homogen dan dimasukkan kedalam botol 100 mL (4).

Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia dilakukan untuk melihat keberadaan senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, dan tanin yang merupakan senyawa yang memiliki aktivitas antioksidan. metode pelaksanaan skrining fitokimia sebagai berikut :

a. Uji Alkaloid

Ditimbang ekstrak kental sebanyak 0,1 mL kemudian ditambahkan dengan 2 mL

Kloroform (CHCl_3) dan 2 mL Amoniak (NH_3) lalu disaring. Kemudian filtrat ditambahkan 3-5 tetes Asam sulfat pekat (H_2SO_4) lalu dikocok hingga terbentuk dua lapisan, diambil lapisan atas dan dibagi pada tiga tabung reaksi untuk ditambahkan pereaksi Mayer, pereaksi Dragendorff dan pereaksi Wagner. Adanya alkaloid ditunjukkan dengan terbentuknya endapan merah jingga dengan pereaksi Dragendorff, endapan putih dengan pereaksi Mayer dan endapan coklat oleh pereaksi Wagner (6).

b. Uji Flavonoid

Ditimbang ekstrak sebanyak 0,5 mL kemudian dilarutkan dalam 1 mL etanol (96%), lalu ditambahkan 0,1g serbuk Magnesium sulfat (MgSO_4) dan 1 mL Asam klorida pekat (HCl) kemudian dikocok. Uji positif flavonoid ditunjukkan dengan terbentuknya warna merah, kuning, atau jingga, merah jingga, merah keunguan (7).

c. Uji Saponin

Dimasukkan ekstrak sebanyak 0,5 mL ke dalam tabung reaksi, setelah itu ditambahkan 10 mL *aquadest* lalu dikocok selama 30 detik. Apabila terbentuk busa yang tidak hilang selama 30 detik maka ekstrak positif mengandung saponin (8).

d. Uji Tanin

Dimasukkan 0,5 mL ekstrak dan ditambahkan dengan 1 mL FeCl_3 10%. Kemudian dilakukan pengamatan terhadap perubahan warna, jika terjadi warna biru, biru kehitaman, hitam kehijauan atau hijau kehitaman menunjukkan adanya tanin (9).

Pengujian Evaluasi Sediaan

Uji Organoleptis

Uji organoleptik dilakukan melihat fisik dan mengukur karakteristik pada sediaan yang meliputi bau, warna, konsistensi dan homogenitas dengan indra penglihatan dan penciuman (10).

Uji homogenitas

Uji homogenitas dilakukan dengan mengamati kelarutan dari sediaan *toner* dan melihat ada atau tidaknya partikel-partikel kasar yang tertinggal pada sediaan *toner* dengan indra penglihatan(11).

Uji pH

Uji pH dilakukan dengan mengukur kadar pH menggunakan pH meter (BP3001) (*Bench top professional pH meter*) Pengujian pH dilakukan diawali dengan kalibrasi menggunakan larutan *buffer* dengan pH 4. Elektroda direndam dalam larutan sediaan dan dibiarkan beberapa menit hingga pH stabil, lakukan hal yang sama pada ketiga sampel dan catat hasil yang diperoleh serta dilakukan secara triplo (3x pengulangan). Hal ini bertujuan untuk memastikan dan mengetahui nilai keasaman sediaan *toner* & mengetahui pH sediaan *toner* sesuai atau tidak sesuai dengan pH kulit. Hal ini berkaitan dengan keamanan dalam penggunaan sediaan agar ketika dipakai tidak menyebabkan iritasi pada kulit. pH sediaan sebaiknya mempunyai pH 4,5-6,5. pH sediaan yg terlalu asam akan menyebabkan imbas kering pada kulit nilai pH masuk pada rentang 4,5-6,5 (12).

Volume Terpindahkan

Uji volume terpindahkan dilakukan dengan memastikan bahwa jumlah sediaan telah sesuai pada sediaan yang diinginkan, pengujian dilakukan dengan dimasukkan 100 mL volume pada gelas ukur lalu dimasukkan sediaan dari kemasannya dengan dituangkan kedalam gelas ukur secara perlahan dan hati-hati, kemudian sediaan didiamkan sekitar 30 menit sampai terbebas dari gelembung udara lalu volume larutan diukur dan ditentukan dengan secara akurat adanya perubahan volume atau tidak (13) lakukan hal yang sama pada ketiga sampel dan catat hasil yang diperoleh serta dilakukan secara triplo (3x pengulangan).

Uji Viskositas

Uji viskositas dilakukan dengan mengukur atau mengevaluasi tingkat tahanan suatu cairan terhadap aliran. Semakin tinggi viskositas suatu cairan maka semakin besar tahanannya terhadap aliran. Pengujian dilakukan menggunakan viskometer *brookfield* dengan spindel nomor 1 pada kecepatan 145 rpm, sediaan *toner* dimasukkan kedalam gelas beker dan spindel yang telah dipasang kemudian diturunkan hingga tercelup lalu pastikan rotor berputar, lakukan hal yang sama pada ketiga sampel dan catat hasil yang diperoleh serta dilakukan secara triplo (3x pengulangan) dicatat skala viskositas sediaan yang terbaca dalam cPs. Standar kekentalan *toner* pada penelitian Sari, Ariansyah, Shinta dan Beniardi (2021) <5 cPs (14).

Uji Stabilitas (Freeze-Thaw)

Pengujian stabilitas dapat dipercepat menggunakan metode *Freeze-Thaw cycling* selama 3 siklus. Satu siklus terdiri dari penyimpanan pada suhu 4 ± 2 °C (freezer/kulkas) selama 24 jam dan suhu 40 ± 2 °C (oven) selama 24 jam. Stabilitas sediaan diamati untuk setiap siklusnya apakah ada perubahan bentuk dari sediaan(15). Dilakukan pengamatan suhu selama 3 siklus dengan dilihat dari tampilan fisik sediaan yang tidak berubah baik sebelum maupun setelah *Freeze-Thaw* pengujian ini mencakup pada pengujian organoleptis, homogenitas, pH dan viskositas pada sediaan.

Uji Aktivitas Ekstrak dan Sediaan Antioksidan

uji aktivitas antioksidan ekstrak biji hanjeli dilakukan metode peredaman radikal bebas DPPH dan menggunakan alat spektrofotometer UV-Vis dengan tahapan sebagai berikut :

a. Pembuatan larutan DPPH 50ppm

Ditimbang 5 mg DPPH menggunakan timbangan analitik lalu dilarutkan DPPH dalam etanol p.a hingga mencapai 100 ml

b. Pengukuran antioksidan Blanko

Dimasukkan 1 ml larutan DPPH lalu ditambahkan 3 ml pelarut dalam kuvet, kemudian diukur absorbansinya pada panjang gelombang 400-800nm

c. Pembuatan larutan sampel

Ditimbang 5 mg sampel lalu dilarutkan sampel dalam 10 ml pelarut dalam labu ukur untuk membuat larutan sampel 500 ppm, kemudian dibuat konsentrasi 50 ppm, 100 ppm, 150 ppm dan 200 ppm.

d. Pengukuran antioksidan sampel

Dipipet 1ml larutan sampel (50 ppm, 100 ppm, 150 ppm dan 200 ppm) kemudian ditambahkan masing-masing 1 ml larutan DPPH (+ pelarut jika diperlukan) dan diukur absorbansinya pada panjang gelombang 517nm)

e. Pengukuran dilakukan sebanyak 3 kali pengulangan dan dihitung persentasenya.

Hasil Penelitian dan Pembahasan

Parameter Spesifik

Pada identitas simplisia diketahui biji hanjeli diperoleh dari petani biji hanjeli di kota bandung, berdasarkan hasil determinasi yang dilakukan di Herbarium jatinangor, Laboratorium taksonomi tumbuhan, jurusan biologi FMIPA UNPAD pada lembar identifikasi tumbuhan No.52/HB/01/2024 adalah benar biji hanjeli (*Coix lacryma-jobi* L.) hal ini selaras dengan beberapa *literature* yang telah melakukan penelitian sebelumnya oleh Diningrat, Risfandi, Harahap, Sari, Kusdianti dan Siregar (2020) dan Ruminta, Nurmala, Irwan dan Surbakti (2019) yang menyatakan bahwa tanaman hanjeli (*Coix lacryma-jobi* L.) merupakan salah satu suku/famili Poaceae.

Klasifikasi tanaman hanjeli adalah sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Liliopsida
Ordo	: Poales
Famili	: Poaceae
Genus	: <i>Coix</i>
Species	: <i>Coix lacryma-jobi</i> L.



Gambar 1. Biji Hanjeli (*Coix lacryma-jobi* L)

Skrining Fitokimia

Pada skrining fitokimia diketahui hasil positif pada kandungan kimia alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, steroid dan terpenoid, triterpenoid serta fenolik, dapat dilihat pada tabel 2 :

Tabel 2. Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Biji Hanjeli (*Coix lacryma-jobi* L.)

Kandungan Kimia	Reagen	Hasil	Keterangan
Alkaloid	Mayer	Endapan putih	(+)
	Dragendroff	Endapan Merah	(+)
	Wagner	Jingga	(+)
		Endapan Coklat	
Flavonoid	MgSO ₄ /HCl	Jingga	(+)
Saponin	Akuades	Busa bertahan ≥30 detik	(+)
Tanin	FeCl ₃	Hijau kehitaman	(+)
Steroid dan Terpenoid	Liebermann-Bouchard	Kuning Kemerahan	(+)
Triterpenoid	(CH ₃ CO) ₂ O/H ₂ SO ₄	Cincin kecoklatan atau violet	(+)
Fenolik	Pekat FeCl ₃	Hijau Kehitaman	(+)

Ekstrak biji hanjeli menunjukkan hasil positif mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, steroid dan terpenoid dan fenolik, hal ini didukung oleh penelitian sebelumnya oleh Susilawati, Ketut dan Erlita (2016) yang menyatakan bahwa hasil skrining fitokimia dari ekstrak biji hanjeli positif mengandung senyawa fitokimia yang diantaranya seperti alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, triterpenoid. Pada pengujian ini difokuskan untuk menguji kebenaran dari aktivitas antioksidan yang ada pada ekstrak biji hanjeli tersebut, pada hasil yang didapatkan benar adanya aktivitas antioksidan dilihat dari kandungan senyawa positif alkaloid, flavonoid, tanin dan fenolik.

Parameter Non-Spesifik

Berdasarkan pengujian parameter *non*-spesifik ekstrak biji hanjeli (*Coix lacryma-jobi* L.) diketahui pada tabel 3 :

Tabel 3. Hasil Pengujian Parameter *Non*-Spesifik

Bobot hasil ekstrak (g)	% Rendemen Ekstrak	% Susut Pengeringan ekstrak	% Kadar Air
19,73	1,096	2,895	6,524

Rendemen ekstrak menunjukkan persentase 1,096% yang diketahui semakin tinggi nilai rendemen maka semakin banyak ekstrak yang dihasilkan. Persentase yang didapatkan dengan dilakukannya perendaman 3x24 jam pada saat maserasi. Selama proses perendaman, tumbuhan mengalami pemecahan dinding dan membran sel karena perbedaan tekanan antara lingkungan dalam dan luar sel. Akibatnya, metabolit sekunder yang terdapat dalam sitoplasma larut dalam pelarut organik (16). Pada proses ini tidak dilakukan remaserasi dikarenakan cairan penyari sudah bening pada perendaman pertama (17). Pada penelitian sebelumnya oleh Susilawati Susilawati, Ketut dan Kusuma (2016) rendemen yang dihasilkan sebanyak 5,293% dan pada penelitian Tensiska, Nurhadi, Wulandari dan Ratri (2020) menghasilkan rendemen sebanyak 1,91%. Terdapat perbedaan dari hasil rendemen sebelumnya hal ini dikarenakan perbedaan banyaknya ekstrak dan metode pemekatan yang digunakan.



Gambar 2. Ekstrak Biji Hanjeli

Susut pengeringan dilakukan dengan menggunakan *Moisture Balance* (Aczet) dan panaskan sampai bunyi *bip*. Setelah itu atur alat dengan menekan menu, pilih metode yang akan digunakan. Diletakkan ekstrak kental sebanyak 1g dengan wadah aluminium foil dan ratakan lalu dimasukkan kedalam wadah sampel didalam *moisture balance*. Tutup *moisture balance* kemudian tunggu hingga berbunyi *bip* dan catat hasilnya. Lakukan sebanyak 3x percobaan, kemudian ukur rata-ratanya. Tunggu alat hingga suhu 30°C dan matikan alat. Hasil menunjukkan persentase 2,895%, susut pengeringan dilakukan untuk mengukur jumlah senyawa yang hilang selama proses pengeringan dengan memberikan batasan maksimum atau rentang yang diperbolehkan (18). Menurut Dayanti, Rachma, Saptawati dan Ovikariani (2022) dalam penelitiannya syarat susut pengeringan pada ekstrak biji yaitu <10% hal ini menunjukkan ekstrak biji hanjeli memenuhi persyaratan, adapun penelitian biji hanjeli yang dilakukan oleh Susilawati, Ketut dan Kusuma (2017) didapatkan persentase susut pengeringan 7,22% ada perbedaan nilai persentase dengan penelitian sebelumnya, hal ini memiliki beberapa faktor diantaranya suhu, kelembaban dan waktu. Semakin besar suhu maka proses penguapan semakin cepat, semakin lembab udara didalam ruang pengering maka semakin lama proses pengeringan begitu juga sebaliknya (19).

Kadar air dilakukan dengan menggunakan alat *Moisture Balance* (Aczet) dengan sampel 1g lalu ditarakan dan diukur kadar airnya dengan menekan tombol *start*, kemudian sampel akan dibiarkan hinggga lampu hogen yang menyala padam dan didapatkan persenan kadar air menunjukkan persentase 6,524%, pengujian ini bertujuan untuk menetapkan residu air yang ada setelah proses pengeringan (18).

Pada Farmakope Herbal (2017) Syarat kadar air ekstrak yang baik adalah tidak lebih dari 10% untuk memenuhi persyaratan. Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Susilawati, Ketut dan Kusuma (2017) didapatkan persentase kadar air 9% dan penelitian Tati Nurmala (2009) didapatkan persentase kadar air 11,04%. Ada perbedaan nilai persentase dengan penelitian sebelumnya yang dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya suhu dan kelembapan udara laboratorium. Menurut Wandira, Cindiansya, Rosmayati, Anandari, Naurah dan Fikayuniar (2023) pada penelitiannya terhadap ekstrak lainkadar air tidak boleh melebihi 10% dikarenakan jumlah air yang tinggi dapat menjadi media tumbuhnya bakteri dan jamur yang dapat merusak senyawa yang terkandung pada simplisia.

Kadar abu dilakukan dengan Ditimbang cawan porselin dan dicatat berat cawan porselin kosong tersebut, lalu ekstrak kental ditimbang sebanyak 1 mL dan dimasukkan ke dalam cawan porselin lalu dimasukkan kedalam tanur dengan suhu 600°C selama 2 jam. Abu yang diperoleh dimasukkan kedalam desikator lalu ditimbang kembali untuk mengetahui berat konstan. Kadar abu total pada ekstrak dinyatakan dalam % b/b oleh Kemenkes (2017). Standar kadar abu total ekstrak biji $\leq 16,6\%$ (20) kadar abu dihitung dengan menggunakan rumus :

$$\text{Kadar abu} = \frac{W_1 - W_2}{W} \times 100\%$$

Keterangan :

- W_1 : Bobot wadah + sampel setelah pemanasan (g)
 W_2 : Bobot wadah kosong (g)
 W : Bobot sampel awal (g)

Hasil menunjukkan persentase 3,571%, pengujian ini bertujuan untuk memberikan gambaran kandungan mineral yang terdapat dari sumber internal maupun eksternal yang meliputi proses awal sampai pembentukan ekstrak (18). Menurut Dayanti, Rachma, Saptawati dan Ovikariani (2022) dalam penelitiannya pada ekstrak biji syarat kadar abu total memiliki rata-rata 16,6% untuk dapat memenuhi persyaratan yang tertera pada FHI edisi 11 tahun 2017 dengan syarat kandungan abu total yaitu biji $\leq 16,6\%$. Pada penelitian biji hanjeli yang telah dilakukan Nurmala (2010) didapatkan persentase kadar abu 1,38% perbedaan nilai kadar abu yang telah di dapatkan berpengaruh pada waktu, suhu saat pengeringan, jenis bahan dan cara pengabuan serta makin rendah kandungan *non*-mineral pada bahan maka akan meningkat %abu relatif pada bahan (21).



Gambar 3. Hasil Ekstrak Kadar Abu

Sediaan Toner Ekstrak Biji Hanjeli

Pada penelitian ini dibuat formulasi sediaan *toner*, sediaan ini dipilih karena *toner* penggunaannya sangat praktis dapat di aplikasikan sebagai pembersih tambahan untuk wajah dan juga dapat digunakan dengan cara di *spray* untuk memberikan kelembapan dan perawatan pada kulit wajah. Setelah dilakukan beberapa kali optimasi hasil sediaan *toner* dapat dilihat pada gambar 4 :



Gambar 4. Hasil sediaan *toner* ekstrak biji hanjeli

Parameter fisik sediaan

Uji Organoleptis

Hasil uji organoleptis dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji Organoleptik *Toner* Ekstrak Biji Hanjeli

Formula	Jenis pemeriksaan	Kondisi	
		Sebelum <i>Freeze-Thaw</i>	Setelah <i>Freeze-Thaw</i>
FI	Warna, bau, bentuk, tekstur	Agak bening, bau khas biji hanjeli, cairan jernih dan larut	bening, bau khas biji hanjeli, cairan jernih dan larut
FII	Warna, bau, bentuk, tekstur	bening, bau khas biji hanjeli, cairan jernih dan larut	bening, bau khas biji hanjeli, cairan jernih dan larut
FIII	Warna, bau, bentuk, tekstur	Bening kekuningan, bau khas biji hanjeli, cairan jernih dan larut	Bening kekuningan, bau khas biji hanjeli, cairan jernih dan larut

Pada pengujian organoleptik dilakukan pemeriksaan warna, bau, bentuk dan tekstur dari sebelum *frezze-thaw* dan setelah *frezze-thaw* diketahui FI perubahan warna dari agak bening ke bening, FII warna stabil bening dan FIII warna stabil bening kekuningan, ketiganya mempunya bau khas biji hanjeli dengan cairan jernih dan larutan larut. Ketiga formula menghasilkan warna yang berbeda namun bau, bentuk dan tekstur tetap sama. Hal ini kemungkinan terjadi dikarenakan variasi pada ekstrak *toner*

yang berbeda, pada formula 1 (0,5 g), formula 2 (1 g), formula 3 (1,5 g), perubahan warna yang terjadi pada formula 1 agak bening dikarenakan pada saat melarutkan ekstrak *aquadest* digunakan terlalu sedikit dibanding yang lain sehingga menyebabkan ekstrak tidak terlarut sempurna dibandingkan formula yang lain. Pada formula 3 warna bening namun kekuningan dikarenakan perbedaan banyaknya konsentrasi ekstrak yang terkandung. Pada penelitian kali ini hal tersebut tidak mempengaruhi kandungan itu sendiri namun hanya menyebabkan perbedaan warna. Setelah *frezze-thaw* ada perubahan warna pada formula 1 menjadi bening yang dipengaruhi oleh suhu, suhu menyebabkan senyawa organik dan turunannya yang ada dalam ekstrak kental terdestruksi dan menguap (18). Pada sediaan ini sudah sesuai dengan spesifikasi *toner* yaitu berbentuk cair, dikarenakan pengujian organoleptis yang telah dilakukan oleh Gobalakrishnan, Periyasamy dan Ramesbabu (2014) didapatkan hasil semua formula memiliki bentuk yang cair, *toner* yang memiliki konsistensi kental dapat menimbulkan rasa lengket pada kulit, sehingga memberikan kesan yang tidak nyaman bagi pengguna, hal ini didukung oleh penelitian Noor, Malahayati dan Nastiti (2023) dan Arifah, Purgiyanti dan Prabandari (2023).

Uji homogenitas

Pada pengujian homogenitas diketahui ketiga formula telah memenuhi persyaratan karna tidak adanya partikel kasar yang tertinggal pada sediaan dan tercampur secara merata sehingga sediaan tampak jernih, hal ini didukung dengan penelitian oleh Dominica dan Handayani (2019) dan Sari, Ariansyah, Shinta dan Beniardi (2021). Pengamatan stabilitas pada ketiga formula tersebut didapatkan hasil yang sama dengan saat sebelum dan setelah *freeze-thaw* sediaan homogen dan tampak jernih. Hasil data pengamatan tidak terjadinya perubahan stabilitas homogenitas sehingga variasi konsentrasi ekstrak tidak berpengaruh terhadap stabilitas homogenitas sediaan *toner* wajah.

Uji pH

Pada pengujian pH bertujuan untuk melihat kadar pH pada sediaan agar aman saat pengaplikasian ke kulit sehingga tidak mengiritasi kulit wajah (24). Diketahui hasil pada tabel 5 :

Tabel 5. Hasil Uji pH *Toner* Ekstrak Biji Hanjeli

Formula	Kondisi		Persyaratan	Std. Deviation	
	Sebelum <i>Freeze-Thaw</i>	Sesudah <i>Freeze-Thaw</i>		Sebelum <i>Freeze-Thaw</i>	Sesudah <i>Freeze-Thaw</i>
FI	6,12	5,90	Pada rentang pH 4,5-6,5 (12)	0,391	0,297
FII	5,35	5,31			
FIII	5,86	5,53			

Hasil menunjukkan perbedaan nilai di setiap formulanya, hal ini terjadi karena nilai pH dipengaruhi oleh jumlah penambahan ekstrak yang dapat mempengaruhi ionisasi senyawa dalam formula dan mempengaruhi pembentukan ion H⁺ pada proses hidrolisis (25). Pengukuran nilai pH pada kondisi sebelum dan sesudah *Freeze-Thaw*

ketiga formula sediaan memenuhi syarat rentang pH, diketahui rentang pH sediaan *toner* pada kulit adalah 4,5-6,5 dengan pengukuran pH meter (12). Pada saat setelah *freeze-thaw* terjadinya penurunannya nilai pH dikarenakan bahan dalam formulasi melepaskan ion-ion selama proses *Freeze-Thaw* yang dapat mempengaruhi pH secara keseluruhan (26). pH terlalu rendah dapat menyebabkan iritasi pada kulit sedangkan pH terlalu tinggi dapat menyebabkan kulit kering dan menimbulkan sensasi gatal (4). Meski mengalami perunan nilai pH tetapi ketiga formula masih berada dalam rentang nilai pH yang ditentukan, hal ini diperkuat dengan penelitian sediaan *toner* yang telah dilakukan oleh Noor Noor, Malahayati dan Nastiti (2023), Ahda *et al* (2022), Wahyuni (2023) dll dengan menyatakan sediaan sedapat mungkin sesuai dengan standar pH pada kulit yaitu berkisar 4,5-6,5. Pada hasil uji statistik yang telah dilakukan menggunakan *Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)* tes homogenitas data uji pH merupakan data yang terdistribusi normal, pada perbedaan sebelum dan sesudah *freeze-thaw* menyatakan tidak berbeda bermakna dengan nilai signifikansi $> 0,05$. Pada Analisis *One Way Anova* disimpulkan terdapat perbedaan yang bermakna antar tiap formula, hal ini menyatakan berbeda bermakna dengan nilai signifikansi $< 0,05$ sehingga dinyatakan bahwa terdapat pengaruh uji stabilitas dalam nilai pH (27).

Volume Terpindahkan

Pada pengujian ini diketahui tidak adanya perubahan atau pengurangan dari sediaan setelah di pindahkan ke gelas ukur yaitu 100 mL pada sediaan.

Uji Viskositas

Pada pengujian viskositas bertujuan untuk mengukur atau mengevaluasi tingkat tahanan suatu cairan terhadap aliran. Semakin tinggi viskositas suatu cairan maka semakin besar tahanannya terhadap aliran (14). Hasil pengujian pada tabel 6 :

Tabel 6. Uji Viskositas Ekstrak Biji Hanjeli

Formula	Kondisi		Persyaratan	Std. Deviation	
	Sebelum <i>Freeze-Thaw</i>	Sesudah <i>Freeze-Thaw</i>		Sebelum <i>Freeze-Thaw</i>	Sesudah <i>Freeze-Thaw</i>
FI	4,39	4,02	<5 cPs (Sari, Ariansyah, Shinta dan Beniardi, 2021).	0,255	0,204
FII	3,92	3,72			
FIII	4,33	4,11			

Hasil pengujian viskositas sediaan *toner* diketahui ketiga formula masih pada rentang persyaratan nilai viskositas yang baik sebelum maupun setelah *Freeze-Thaw* hal ini dikarenakan sifatnya kombinasi antara gliserin dan propilen glikol sebagai stabilisator dapat mempertahankan konsistensi sediaan bahkan pada suhu yang berbeda dan sebagai humektan yang membantu menjaga kadar air (28).

Diketahui setelah perlakuan uji stabilitas (*Freeze-Thaw*) nilai viskositas mengalami penurunan disetiap formulanya hal ini terjadi karna di pengaruhi oleh suhu dan kondisi penyimpanan. Suhu dapat menyebabkan adanya perubahan struktur polimer basis sediaan menjadi lebih renggang atau lebih rapat, dimana semakin tinggi

suhu maka viskositas sediaan semakin kecil (4). Pada kondisi penyimpanan dapat dipengaruhi oleh lingkungan seperti udara, cahaya, kelembapan dan lama penyimpanan salah satunya terjadi pada kemasan yang kurang kedap hingga menyebabkan sediaan menyerap uap dari dari luar sehingga menambah volume air dalam sediaan (29).

Pada hasil uji statistik yang telah dilakukan menggunakan *Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)* tes homogenitas data uji viskositas merupakan data yang homogen, pada perbedaan sebelum dan sesudah *freeze-thaw* menyatakan tidak berbeda bermakna dengan nilai signifikansi $> 0,05$ (27). Pada Analisis *One Way Anova* disimpulkan terdapat perbedaan yang bermakna antar tiap formula, hal ini menyatakan berbeda bermakna dengan nilai signifikansi $< 0,05$ (27) sehingga dapat dinyatakan bahwa terdapat pengaruh uji stabilitas terhadap nilai viskositas.

Uji aktivitas ekstrak dan sediaan antioksidan

Pada pengujian uji aktivitas antioksidan ekstrak biji hanjeli dilakukan dengan menggunakan metode peredaman radikal bebas DPPH. Pengujian dilakukan dengan tahapan awal pembuatan larutan DPPH, pengukuran antioksidan Blanko, pembuatan larutan sampel, pengukuran antioksidan sampel dengan absorbansi pada panjang gelombang 517 nm, diketahui gugus kromofor dan auksokrom pada DPPH memberikan absorbansi maksimum, ketika senyawa antioksidan berinteraksi dengan radikal bebas DPPH terjadilah perubahan warna dari ungu menjadi kuning, hal ini mampu memberikan hasil yang akurat pada pengukuran aktivitas peredaman radikal bebas oleh sampel. Selanjutnya dilakukan pengukuran sebanyak 3 kali pengulangan dan dihitung persentasenya, hasil pengujian ekstrak biji hanjeli dapat dilihat pada tabel 7 :

Tabel 7. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Biji Hanjeli

Pengulangan ke-	IC ₅₀ (ppm)	Rata-Rata	Kategori	Std. Deviation
1	75,428	74,360	Kuat	0,958
2	73,574			
3	74,077			

Berdasarkan hasil didapatkan hasil rata-rata nilai IC₅₀ sebesar 74,360 ppm yang dikategorikan sebagai antioksidan kuat. Hasil tersebut sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya oleh Maryam (2015) yang menyatakan nilai IC₅₀ tergolong kuat antara 50-100 ppm, nilai yang tergolong sedang antara 101-150 ppm, dan nilai yang tergolong lemah antara 150-200 ppm.

Pada pengujian uji aktivitas antioksidan sediaan *toner* biji hanjeli dapat dilihat pada tabel 8, pengujian absorbansi peredaman radikal bebas DPPH dilakukan terhadap salah satu sampel dengan uji stabilitas paling optimal, yaitu FII (Ekstrak 1%) karna menunjukkan aktivitas antioksidan yang signifikan didukung oleh stabilitas pH, viskositas dan homogenitas yang optimal dibandingkan FI dan FIII, FII dinilai mampu mempertahankan keseimbangan antara kandungan ekstrak biji hanjeli dengan basis yang digunakan menghasilkan formula yang bukan hanya efektif dalam melawan radikal bebas, namun dalam pengaplikasiannya nyaman digunakan, stabil dan cocok untuk berbagai jenis kulit.

Pada perbandingan FI dan FIII, FII menunjukkan kelebihan yang lebih konsisten

diberbagai parameter. Meskipun FI dan FIII berada dalam rentang yang diperbolehkan untuk homogenitas, pH, dan viskositas, FII memiliki kombinasi yang lebih unggul dan optimal. FI dengan viskositas yang lebih tinggi, memungkinkan memberikan sensasi yang lebih kental pada kulit yang dapat mengurangi kenyamanan dan efisiensi penyerapan bahan aktif. Di sisi lain FIII meskipun juga menunjukkan hasil yang stabil namun tidak mampu mempertahankan stabilitas pH sebaik FII yang dapat mempengaruhi efektivitas bahan aktif dalam jangka panjang.

FII berada dalam rentang viskositas yang lebih rendah tidak hanya memberikan tekstur yang lebih ringan dan mudah diaplikasikan, tetapi juga dapat mempengaruhi efektivitas produk dalam penggunaan rutin. Stabilitas pH yang lebih baik memastikan bahwa bahan aktif tetap efektif, sementara homogenitas yang terjaga menunjukkan konsistensi kualitas produk. Dengan demikian, kategori unggul pada FII mencakup kombinasi stabilitas, kenyamanan dan kemudahan penggunaan serta efektif dalam melawan radikal bebas. Oleh karena itu FII dinilai sebagai formula paling layak untuk dikembangkan lebih lanjut dengan harapan sebagai produk antioksidan yang berkualitas tinggi

Tabel 8. Uji Aktivitas Antioksidan Sediaan *Toner* Ekstrak Biji Hanjeli

Pengulangan ke-	IC ₅₀ (ppm)	Rata-Rata	Kategori	Std. Deviation
1	195,95	195,69	Lemah	0,236
2	195,50			
3	195,60			

Berdasarkan hasil didapatkan rata-rata nilai IC₅₀ sebesar 195,69 ppm yang dikategorikan sebagai antioksidan Lemah. Hasil tersebut sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya oleh Maryam (2015) yang menyatakan nilai IC₅₀ tergolong kuat antara 50-100 ppm, nilai yang tergolong sedang antara 101-150 ppm, dan nilai yang tergolong lemah antara 150-200 ppm.

Adanya penurunan nilai IC₅₀ dari pengujian ekstrak yang dilakukan sebelumnya antioksidan tergolong kuat menjadi lemah pada sediaanannya. Hal ini memungkinkan terjadinya kerusakan antioksidan pada sampel dikarenakan sediaan tidak langsung dilakukan pengujian antioksidan. Peristiwa yang terjadi adalah degradasi kimia dari senyawa antioksidan dalam ekstrak biji hanjeli yang disebabkan oleh kombinasi faktor penyimpanan yang tidak optimal, penundaan pengujian dan pengaruh bahan tambahan serta pH dalam formula. Degradasi ini mengakibatkan penurunan aktivitas antioksidan sehingga aktivitas antioksidan dalam sediaan menjadi lemah. Formula sediaan telah di buat pada bulan juni lalu di uji antioksidan pada bulan juli kurang lebih rentang waktu 36 hari, seiring dengan lamanya waktu penyimpanan, lingkungan dan suhu dapat mempengaruhi reaktivitas senyawa antioksidan (31). Hal ini sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Faiqoh *et al* (2020). Faktor lain yang dapat mempengaruhi diketahui dari penelitian yang telah dilakukan Angriani (2019) menyatakan bahwa bahan tambahan dan pH, juga dapat membuat antosianin dari senyawa flavonoid terdegradasi yang membuat antioksidan pada sediaan tidak stabil.

Pada penelitian selanjutnya disarankan untuk menguji kembali sediaan *toner* dengan variasi yang berbeda untuk mendapatkan hasil yang maksimal dan juga dapat menambahkan eksipien lain sebagai penstabil antioksidan atau bahan pengikat lainnya yang dapat membantu mempertahankan efektivitas antioksidan selama penyimpanan, disarankan untuk mengukur volume *aquadest* yang ditambahkan saat proses pelarutan ekstrak secara konsisten agar menghindari variasi yang mempengaruhi stabilitas dan homogenitas formula dan mencegah terjadinya perubahan yang tidak diinginkan pada formula, disarankan untuk melakukan penelitian lebih lanjut dengan pengujian lainnya atau dengan metode yang berbeda dan membuat produk kosmetik lain dari ekstrak biji hanjeli untuk mengembangkan produk ini.

Kesimpulan

Berdasarkan Penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan formula optimum *toner* ekstrak biji hanjeli (*Coix lacryma-jobi* L.) pada variasi ekstrak didapatkan pada Formula 2 yang mengandung ekstrak biji hanjeli 1%, tween 80 1%, gliserin 5%, nipagin dan nipasol 0,02%, propilenglikol 10% serta ad 100 *aquadest*. Hal ini diketahui dari hasil evaluasi pengujian stabilitas (*Freeze-Thaw*) yang telah dilakukan diantaranya pada uji organoleptis dan homogenitas dihasilkan kondisi yang stabil, masuk pada rentang pH dan sesuai dengan persyaratan viskositas. Selanjutnya pada Aktivitas antioksidan ekstrak biji hanjeli (*Coix lacryma-jobi* L.) didapatkan hasil 74,360 ppm yang dikategorikan sebagai antioksidan kuat, dan sediaan *toner* ekstrak biji hanjeli (*Coix lacryma-jobi* L.) didapatkan hasil nilai IC₅₀ sebesar 195,69 ppm yang dikategorikan sebagai antioksidan lemah.

Daftar Pustaka

1. Himawan HC, Masaenah E, Putri VCE. Aktivitas Antioksidan Dan Spf Sediaan Krim Tabir Surya Dari Ekstrak Etanol 70% Kulit Buah Pisang Ambon (*Musa acuminata* Colla). *J Farmamedika (Pharmamedica Journal)*. 2018;3(2):73–81.
2. Sofia M, Minerva P. Hubungan Tingkat Pengetahuan Bahaya Paparan Sinar Matahari Dengan Penggunaan Sunscreen oleh Mahasiswa Kepelatihan Olahraga Angkatan 2018 Universitas Negeri Padang. *J Pendidik Tambusai*. 2021;5(3):7596–603. A
3. Chhabra D, Gupta RK. Formulation And Phytochemical Evaluation Of Nutritional Product Containing Job's Tears (*Coix lachryma-Jobi* L.). *J Pharmacogn Phytochem*. 2015;4(3):291–8.
4. Noor M, Malahayati S, Nastiti K. Formulasi Dan Uji Stabilitas Sediaan Toner Wajah Ekstrak Buah Pare (*Momordica charantia* L) Sebagai Anti Jerawat Dengan Variasi Surfaktan. *J Ris Kefarmasian Indones*. 2023;5(1):133–45.

5. Susilawati E, Ketut Adnyana, D EK. Aktivitas Antidiabetes Dari Ekstrak Etanol Biji Hanjeli (*Coix lacryma-jobi*) Pada Mencit Galur Swiss Webster Yang Diinduksi Aloksan. *J Farm Galen*. 2016;2(2):77–82.
6. Ramadhan H, Andina L, Vebruati V, Nafila N, Yuliana KA, Baidah D, et al. Perbandingan Rendemen Dan Skrining Fitokimia Dari Ekstrak Etanol 96% Daun, Buah Dan Kulit Buah Terap (*Artocarpus odoratissimus* Blanco). *J Ilm Farm Bahari*. 2020;11(2):103.
7. Indrawati A, Isnaeni D, Baharuddin S, Luthfiah N. Efektivitas Ekstrak Etanol Daun Turi (*Sesbania grandiflora* (L.) Pers.) Terhadap Pertumbuhan *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus aureus*. *LUMBUNG Farm ; J Ilmu Kefarmasian*. 2022;3(2):231–40.
8. Rasyidi RDG, Noviany, Setianingrum A. Skrining Fitokimia Dan Uji KLT Ekstrak Metanol Beberapa Tumbuhan Yang Berpotensi Sebagai Obat Tradisional Di Lampung. In: prosiding seminar Inovasi Sains Dan Teknologi Untuk Ketahanan Pangan Dan Kemandirian Energi. Universitas Lampung. 2015. 673–684 p.
9. Dewi IS, Septawati T, Rachma FA. Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Kulit dan Biji Terong Belanda (*Solanum betaceum* Cav.). *Pros Semin Nas UNIMUS*. 2021;4:1210–8.
10. Rosmainar L. Formulasi Dan Evaluasi Sediaan Sabun Cair Dari Ekstrak Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix*) Dan Kopi Robusta (*Coffea canephora*) Serta Uji Cemarkan Mikroba. *J Kim Ris*. 2021;6(1):58.
11. Endang. *Penuntun Kosmetik Medik*. UI-PRESS; 2016. 28 p.
12. Andini T, Yusriadi Y, Yuliet Y. Optimasi Pembentuk Film Polivinil Alkohol dan Humektan Propilen Glikol pada Formula Masker Gel Peel off Sari Buah Labu Kuning (*Cucurbita moschata* Duchesne) sebagai Antioksidan. *J Farm Galen (Galenika J Pharmacy)*. 2017;3(2):165–73.
13. Helni. Uji Keseragaman Volume Suspensi Amoksisilin yang Direkonstitusi Apotek di Kota Jambi. *JInd Soc Integ Chem*. 2013;5(2):15–22.
14. Afianti HP, Murrukmiyadi M. Pengaruh Variasi Kadar Gelling Agent HPMC Terhadap Sifat Fisik Dan Aktivitas Antibakteri Sediaan Gel Ekstrak Etanolik Daun Kemangi (*Ocimum basilicum* L. forma citratum Back.). *Maj Farm*. 2015;11(2):307–15.
15. Dwiastuti R, Ardiyati SE. Formulasi Sediaan Gel Nanopartikel Lipid Ekstrak Daun Bi-Nahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis). *J Farm Medica/Pharmacy Med J*. 2020;3(2):40.
16. Badaring DR, Sari SPM, Nurhabiba S, Wulan W, Lembang SAR. Uji Ekstrak Daun Maja (*Aegle marmelos* L.) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Indones J Fundam Sci*. 2020;6(1):16.

17. Arsyad R, Amin A, Waris R, Farmasi F, Indonesia UM, Selatan S, et al. Teknik Pembuatan Dan Nilai Rendamen Simplisia Dan Ekstrak Etanol Biji Bagore (*Caesalpinia crist a L .*). 2023;1(3):138–47.
18. Utami YP, Umar AH, Syahrini R, Kadullah I. Standardisasi Simplisia dan Ekstrak Etanol Daun Leilem (*Clerodendrum minahassae* Teijsm. & Binn). *J Pharm Med Sci*. 2017;2(1):32–9.
19. Rahayuningtyas A, Kuala SI. Pengaruh Suhu Dan Kelembaban Udara Pada Proses Pengeringan Singkong (Studi Kasus : Pengering Tipe Rak). *ETHOS (Jurnal Penelit dan Pengabdian)*. 2016;99.
20. Dayanti E, Aulia Rachma F, Saptawati T. Penetapan Parameter Spesifik dan Non Spesifik Ekstrak Etanol Biji Buah Trembesi (*Samanea saman*). *BENZENA Pharm Sci J*. 2022;20(20):47–55.
21. Erni N, Kadirman, Fadilah R. Pengaruh Suhu Dan Lama Pengeringan Terhadap Sifat Kimia Danorganoleptik Tepung Umbi Talas (*Colocasia esculenta*). *J Pendidik Teknol Pertan*. 2018;1(1):95.
22. Hilmarini, Afriyeni F, Mulyani D. Pemanfaatan Water Aromatik/Hydrosol Daun Torbangun (*Plectranthus ambonicus L*) Dalam Formulasi Face Toner. *SITAWA J Farm Sains dan Obat Tradis*. 2022;1(2):50–8.
23. Zaifuddin, Ibadillah A, Alfita R, Laksono DT. Hotplace Magnetic Stirrer Automatic Heat Control and Water Velocity Based on PID (Proportional Integral Derivative). *Procedia Eng Life Sci*. 2021;1(1).
24. Husnani H, Firdaus AM. Optimasi Parameter Fisik Viskositas, Daya Sebar Dan Daya Lekat Pada Basis Natrium Cmc Dan Carbopol 940 Pada Gel Madu Dengan Metode Simplex Lattice Design. *J Ilmu Farm dan Farm Klin*. 2017;14:11–8.
25. Pentury MH, Nursyam H, Harahap N. Karakterisasi Maltodekstrin Dari Pati Hipokotil Mangrove (*Bruguiera gymnorrhiza*) Menggunakan Beberapa Metode Hidrolisis Enzim. *Indones Green Technol*. 2013;2(1):53–60.
26. Kosim HI, Erna S. Evaluasi Mutu Fisik Losion Ekstrak Daun Mimba (*Azadirachta indica A.Juss*) Sebagai Antiskabies. *Repos Akad Farm Puter Indones Malang*. 2018;1–12.
27. Anindhita MA, Oktaviani N. Formulasi Spray Gel Ekstrak Daun Pandan Wangi Sebagai Antiseptik Tangan. *Parapemikir J Ilm Farm*. 2020;9(1):14.
28. Padmawar AR, Bhadoriya U. Glycol and Glycerin: Pivotal Role in Herbal Industry as Solvent/Co-Solvent. *World J Pharm Med Res [Internet]*. 2018;4(5):153–5. Available from: www.wjpmr.com

29. Tanjung YP, Rokaeti AM. Formulasi Dan Evaluasi Fisik Masker Gel Peel Off Ekstrak Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus Polyrhizus*). *Majalah Farmasetika*. 2019;4(1):157–66.
30. Tungadi R. *Teknologi Nano Sediaan Liquida dan Semisolida*. 1st ed. Buku Ajar. 2020. 263 p.
31. Murtiwulandari M, Archery DTM, Haloho M, Kinasih R, Tanggara LHS, Hulu YH, et al. Pengaruh suhu penyimpanan terhadap kualitas hasil panen komoditas Brassicaceae. *Teknol Pangan Media Inf dan Komun Ilm Teknol Pertan*. 2020;11(2):136–43.

