

ABSTRAK

Salah satu tanaman alami yang berpotensi sebagai bahan tabir surya adalah Daun Ketapang (*Terminalia catappa* Linn.), karena diketahui mengandung senyawa flavonoid yang bersifat sebagai antioksidan yang sangat kuat. Penelitian ini bertujuan untuk memformulasikan dan mengevaluasi sediaan *spray gel* dengan bahan aktif berupa ekstrak etanol daun ketapang (*Terminalia catappa* Linn.). *Spray Gel* diformulasikan dengan tiga formula yaitu formula 1 dengan konsentrasi ekstrak etanol daun ketapang 1%, formula 2 dengan konsentrasi ekstrak etanol daun ketapang 2% dan formula 3 dengan konsentrasi ekstrak etanol daun ketapang 3%. Evaluasi dilakukan melalui uji organoleptik, homogenitas, viskositas, pH, pola penyemprotan, dan daya sebar lekat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *spray gel* pada formula 1 memiliki warna hijau kekuningan, bau khas ekstrak etanol daun ketapang dengan tekstur lembut, pada formula 2 dan 3 memiliki warna hijau kecoklatan, bau khas ekstrak etanol daun ketapang dan tesktur lembut. *Spray gel* pada ketiga formula yang dihasilkan bersifat homogen, memenuhi syarat viskositas dan pH serta memiliki pola penyemprotan yang baik, dan daya sebar lekat yang sesuai untuk diaplikasikan pada kulit.

Kata Kunci : *Terminalia catappa* Linn., *Spray Gel*, Tabir Surya, Antioksidan

ABSTRACT

*One of the natural plants with potential as a sunscreen ingredient is Ketapang leaves (*Terminalia catappa* Linn.), as they are known to contain flavonoid compounds with strong antioxidant properties. This study aims to formulate and evaluate a spray gel preparation using ethanol extract of Ketapang leaves (*Terminalia catappa* Linn.) as the active ingredient. The spray gel was formulated into three formulas: formula 1 with a concentration of 1% ethanol extract of Ketapang leaves, formula 2 with a concentration of 2%, and formula 3 with a concentration of 3%. The evaluation was conducted through organoleptic tests, homogeneity, viscosity, pH, spray pattern, and spreadability/adhesiveness. The results showed that the spray gel in formula 1 had a yellowish-green color, a characteristic odor of Ketapang leaf ethanol extract, and a smooth texture; formulas 2 and 3 had a brownish-green color, a characteristic odor, and a smooth texture. All three spray gel formulas were homogeneous, met the requirements for viscosity and pH, had good spray patterns, and exhibited appropriate spreadability and adhesion for application on the skin.*

Keywords : *Terminalia catappa* Linn., Spray Gel, Sunscreen, Antioxidant

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara beriklim tropis dengan intensitas sinar matahari yang cukup tinggi. Sinar matahari dapat memberikan efek yang menguntungkan maupun merugikan terhadap tubuh manusia, tergantung dari lama dan frekuensi paparan, intensitas sinar matahari, serta sensitivitas tiap individu (Sukirawati & Yusriyani, 2023). Paparan sinar matahari yang berlebih dan berlangsung lama dapat menyebabkan jaringan epidermis kulit tidak cukup mampu untuk melawan efek negatif yang ditimbulkan seperti kelainan kulit mulai dari dermatitis ringan sampai kanker kulit (Alhabsyi, 2014).

Kulit merupakan anggota tubuh terluar dan langsung bersentuhan dengan lingkungan sehingga kulit akan lebih mudah terpapar radikal bebas (Zubaydah *et al.*, 2022). Radikal bebas dapat menimbulkan beberapa masalah terhadap kulit, mulai dari kulit kemerahan, pigmentasi, bahkan dalam waktu lama menyebabkan resiko kanker (Sari, 2015). Bahaya dari radiasi sinar matahari berhubungan erat dengan radiasi sinar matahari sebagai penyebab yang memicu adanya radikal bebas dalam tubuh. Oleh karena bahaya dari radiasi sinar matahari terhadap kulit, maka diperlukan adanya senyawa antioksidan dan tabir surya (Febrianti, *et al.*, 2017).

Antioksidan efektif digunakan untuk mencegah rusaknya kulit (Sayuti dan Yenrina, 2015). Serta dapat memperlambat penuaan dini dan membantu peremajaan sel – sel tubuh (Widyastuti *et al.*, 2016). Senyawa antioksidan dapat

diperoleh dari berbagai sumber baik secara sintetis atau alami (Zubaydah *et al.*, 2022).

Tabir surya adalah bahan yang dapat melindungi kulit dari bahaya yang ditimbulkan oleh sinar UV (Mansuri *et al.*, 2021). Tabir surya dapat berasal dari bahan sintetis maupun alami. Kemampuan suatu bahan sebagai tabir surya dapat diukur sebagai nilai Sun Protection Factor (SPF) (Hassan, *et al.*, 2013). Tabir surya alami dapat dengan mudah ditemukan dari bahan alam di Indonesia (Na'ima, 2022).

Salah satu bahan alam yang memiliki aktivitas antioksidan dan tabir surya adalah daun ketapang (*Terminalia catappa* Linn.). Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Valentine *et al.*, (2023), kadar total senyawa flavonoid yang terkandung dalam ekstrak etanol daun ketapang (*Terminalia catappa* Linn.) yang diuji secara spektrofotometri UV – Vis, diperoleh sebesar 57,861,49 mgEQ/g ekstrak

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Ningsih, *et al.*, (2023) terhadap ekstrak etanol daun ketapang (*Terminalia catappa* Linn.), menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun ketapang bersifat sebagai antioksidan yang sangat kuat dengan nilai IC₅₀ sebesar 23,531 ppm serta memiliki kandungan flavonoid sebesar 17,710 QE. Kemudian pada penelitian Akharaiyi *et al.*, (2011), menyatakan jumlah flavonoid pada daun ketapang berwarna hijau yang sudah masak lebih tinggi dibandingkan dengan daun ketapang muda dan daun ketapang tua yaitu sebesar 19,36± ppm.

Senyawa flavonoid diketahui memiliki potensi sebagai tabir surya yang dilihat dari ikatan rangkap tunggal terkonjugasi (gugus kromofor) sehingga

dapat digunakan untuk mengurangi intensitas pada kulit karena menyerap sinar UV – A ataupun UV – B (Nopiyanti & Aisyah, 2020). Tabir surya dapat melindungi kulit dengan cara menunda terjadinya eritema (Hassan, *et al.*, 2013).

Gel atau *hydrogel* merupakan suatu sistem berbasis fase berair dengan setidaknya 10% sampai 90% dari berat sediaan, dan istilah semprot atau *spray* merupakan suatu komposisi yang dipercikkan, seperti terdiri dari tetesan cairan berukuran kecil atau besar, yang diterapkan melalui aplikator aerosol atau pompa semprot (Sihombing *et al.*, 2015). Bentuk sediaan *spray gel* memiliki keuntungan lebih mudah dalam penggunaan, mencegah kontaminasi mikroorganisme karena digunakan dengan disemprot tanpa kontak dengan tangan, dan waktu kontak obat dengan kulit lebih lama karena adanya gelling agent (Anindhita & Oktaviani, 2020).

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka penelitian ini bertujuan untuk melakukan Formulasi *Spray Gel* Ekstrak Etanol Daun Ketapang (*Terminalia catappa* Linn.) yang dapat diaplikasikan pada kulit.

1.2 Rumusan Masalah

- a. Apakah ekstrak etanol daun ketapang (*Terminalia catappa* Linn.) dapat di formulasikan dalam *spray gel*?
- b. Bagaimana sifat fisik *spray gel* ekstrak etanol daun ketapang (*Terminalia catappa* Linn.)?

1.3 Tujuan Penelitian

- a. Untuk mengetahui ekstrak etanol daun ketapang (*Terminalia catappa* Linn.) dapat di formulasikan dalam sediaan *spray gel*
- b. Untuk mengetahui sifat fisik *spray gel* ekstrak etanol daun ketapang (*Terminalia catappa* Linn.)

1.4 Manfaat Penelitian

- a. Bagi Peneliti

Menambah ilmu pengetahuan penulis tentang sediaan *Spray Gel* ekstrak etanol daun ketapang (*Terminalia catappa* Linn.)

- b. Bagi Instansi

Manfaat penelitian ini adalah sebagai sumber informasi dan wawasan yang dapat dijadikan sebagai data penelitian selanjutnya.

- c. Bagi Masyarakat

Untuk masyarakat manfaat penelitian ini adalah untuk memberikan pengetahuan bahwa daun ketapang (*Terminalia catappa* Linn.) dapat diolah dalam bentuk *spray gel* sebagai salah satu alternatif perawatan kulit yang aman, praktis dan berguna dalam Kesehatan Masyarakat.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Ketapang (*Terminalia catappa* Linn.)

2.1.1 Klasifikasi Tanaman Ketapang (*Terminalia catappa* Linn.)

Pohon ketapang (*Terminalia catappa* Linn.) merupakan jenis tumbuhan yang dapat tumbuh subur di wilayah yang beriklim tropis seperti di Indonesia (Wahdaningsih & Najini, 2024). Di dalam dunia tumbuhan, *Terminalia catappa* Linn., diklasifikasikan sebagai berikut (Tjitrosoepomo, 1998) :

Kingdom	: Plantae
Divisio	: Spermatophyta
Subdivisio	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledonae
Ordo	: Myrtales
Family	: Combretaceae
Genus	: Terminalia
Spesies	: <i>Terminalia catappa</i> Linn.



Gambar 1. Tanaman Ketapang (*Terminalia catappa* Linn.)
(Dokumentasi Pribadi, 2024)

2.1.2 Morfologi Tanaman Ketapang (*Terminalia catappa* Linn.)

Terminalia catappa Linn. (Ketapang) merupakan pohon pantai dengan daerah penyebarannya cukup luas. Berasal dari daerah tropis di India, kemudian menyebar ke Asia Tenggara, Australia Utara dan Polynesia di Samudra Pasifik. Pohon ini merontokkan daunnya dua kali dalam satu tahun, yaitu pada bulan Januari / Februari - Maret dan pada bulan Juli – Agustus / September. Selain tumbuh secara liar di pantai, pohon ini sering ditanam sebagai pohon peneduh di dataran rendah (Marjenah, 2021).

Mempunyai ciri-ciri tingginya dapat mencapai 35 meter, bertajuk rindang dengan cabang – cabang yang tumbuh mendatar dan bertingkat – tingkat. Daun ketapang lebar berbentuk bulat telur dengan pangkal daun runcing dan ujung daun lebih tumpul Linn. Pertulangan daun sejajar dengan tepi daun berombak.

Pada umumnya, daun ketapang memiliki warna hijau, namun pada musim kemarau atau musim gugur daun ketapang warnanya sedikit berubah yaitu kuning kecoklatan, beberapa berwarna coklat kemerahan dan hijau daun berasal dari kandungan klorofil pada daun (Chatri & Mayarlis, 2024). Bunga

Ketapang berukuran kecil, biasanya terletak pada ujung ranting. Sementara buah tumbuhan ini memiliki lapisan gabus sehingga mampu juga terapung di air. Di dalam buah tersebut terdapat benih ketapang yang mirip seperti benih kacang almond. Secara biologi benih merupakan biji tumbuhan yang digunakan untuk alat perkembangbiakan tanaman (Sutopo, 2010).

Pohon ketapang memiliki perakaran yang menyebar dan sistem akar serabut serta memainkan peranan penting dalam stabilisasi pantai. Pertumbuhan batang pohon ketapang lurus ke atas (vertikal) sedangkan cabangnya tumbuh horizontal bertingkat-tingkat, pada pohon dewasa yang berdaun banyak akan menyerupai payung raksasa, oleh karena itu di Indonesia pohon ketapang banyak difungsikan sebagai pohon peneduh (Marjenah, 2021).

2.1.3 Manfaat Tanaman Ketapang (*Terminalia catappa* Linn.)

Pohon ketapang adalah tanaman serbaguna dari akar, batang, daun dan buah dapat dimanfaatkan (Hevira *et al.*, 2015). Daun dari tanaman ini telah sejak lama digunakan oleh masyarakat di Asia untuk mengobati dermatitis dan hepatitis (Kinoshita *et al.*, 2007). Daun ketapang yang diekstrak memiliki berbagai manfaat sebagai obat luar, dapat digunakan untuk mengobati keseleo, kudis, gatal-gatal, kulit yang terkelupas dan luka bernanah. Ekstrak daun Ketapang juga berguna untuk mengobati gangguan pada saluran pencernaan, gangguan pernapasan, menurunkan tekanan darah tinggi, dan insomnia. Selain itu ekstrak daun ketapang digunakan dalam bidang kosmetik karena memiliki aktivitas anti UV dan antioksidan (Pauly, 2001).

Menurut Harborne (2006), ekstrak daun ketapang berkhasiat untuk mengobati sakit pinggang, terkilir, diare, dan menurunkan tekanan darah tinggi.

Daun ketapang juga dapat digunakan untuk kecantikan karena mengandung antioksidan. Menurut Sumino *et al.*, 2013 dalam penelitiannya menyebutkan ekstrak daun ketapang mampu mengobati infeksi *A. salmonicida* pada ikan patin.

Hasil penelitian Harianto (2010), ekstrak daun ketapang memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan *Candida albicans*, konsentrasinya setara ketokonazol 2%. Penelitian lain yang dilakukan oleh (Raharjo *et al.*, 2009), ekstrak daun ketapang efektif sebagai antiseptik terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Daun ketapang memiliki berbagai manfaat, tidak hanya bermanfaat pada kesehatan melainkan dapat digunakan sebagai antijamur dan antibakteri baik secara *in vivo* maupun *in vitro*. Daun ketapang ini dapat bermanfaat disebabkan oleh senyawa – senyawa kimia yang terkandung di dalamnya.

2.1.4 Kandungan Tanaman Ketapang (*Terminalia catappa* Linn.)

Ketapang diketahui mengandung senyawa obat seperti flavonoid (Lin, 2000), triterpenoid (Gao *et al.*, 2004), tanin (Ahmed *et al.*, 2005), alkaloid (Mandasari 2006), steroid (Babayi *et al.*, 2004), asam lemak (Jaziroh, 2008), chebulagic acid, dan corilagin (Kinoshita *et al.*, 2007).

Salah satu potensi tumbuhan *Terminalia catappa* Linn. adalah sebagai antibakteri karena mengandung senyawa metabolit sekunder yaitu tanin, flavonoid, dan saponin (Purwani, 2015). Tanin merupakan senyawa dalam daun ketapang yang memiliki efek untuk menstabilkan proses pembentukan kolagen. Tanin memiliki efek mengurangi pembentukan jaringan parut akibat adanya aktivitas antibakteri dan agiogenik (Nikita & Meera, 2014).

Adapun senyawa lain adalah saponin mampu mempercepat fase inflamasi dengan menstimulasi Vascular Endothelial Growth Factor (VEGF) dan mempercepat proses penyembuhan luka (Purnama *et al.*, 2018). Saponin juga mempengaruhi kolagen pada tahap awal perbaikan dengan menghambat produksi jaringan yang berlebih (Manoi, 2009). Serta berfungsi sebagai antiseptik yang berfungsi untuk membunuh bakteri dan mencegah pertumbuhan mikroorganisme (Rahmawati, 2014).

Menurut penelitian (Restasari *et al.*, 2010) ekstrak kloroform daun ketapang memiliki kandungan senyawa kimia golongan alkaloid, terpenoid, triterpenoid, dan steroid. Sedangkan berdasarkan penelitian (Rahayu *et al.*, 2009) dalam ekstrak etanol daun ketapang memiliki kandungan senyawa kimia flavonoid, alkaloid, saponin, dan kuinon.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Valentine *et al.*, (2023) kadar total flavonoid yang terkandung dalam ekstrak etanol daun ketapang (*Terminalia catappa* Linn.) yang diuji secara spektrofotometri UV-Vis, diperoleh sebesar 57,861,49 mgEQ/g ekstrak. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Ningsih *et al.*, (2023) terhadap ekstrak etanol daun ketapang (*Terminalia catappa* Linn.), menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun ketapang bersifat sebagai antioksidan yang sangat kuat dengan nilai IC₅₀ sebesar 23,531 ppm serta memiliki kandungan flavonoid sebesar 17,710 QE. Identifikasi fitokimia yang dilakukan Akhairiyi *et al.*, (2011) daun ketapang memiliki kandungan kimia yaitu flavonoid dan fenol, jumlah flavonoid pada daun ketapang muda sebesar $0,25 \pm 0,1$ ppm, daun ketapang yang sudah masak sebesar $19,36 \pm 0,1$ dan daun ketapang tua sebesar $0,25 \pm 0,1$ ppm.

Senyawa flavonoid merupakan senyawa fitokimia yang efektif sebagai senyawa antimikroba karena disintesis oleh tanaman sebagai sistem pertahanan dan responnya terhadap infeksi yang disebabkan oleh mikroorganisme. Flavonoid termasuk salah satu senyawa polifenol yang memiliki bermacam-macam efek antara lain efek antioksidan, anti – tumor, anti radang, antibakteri dan antivirus (Parubak, 2013).

Senyawa flavonoid diketahui memiliki potensi sebagai tabir surya yang dilihat dari ikatan rangkap tunggal terkonjugasi (gugus kromofor) sehingga dapat digunakan untuk mengurangi intensitas pada kulit karena menyerap sinar UV – A ataupun UV – B (Nopiyanti dan Aisyah, 2020).

2.2 *Spray Gel*

Gel semprot merupakan hidrogel yang memiliki fase berair 10 - 90% dari berat sediaan, dan *spray* berarti komposisi yang dikabutkan terdiri dari tetesan cairan berukuran kecil yang diterapkan melalui aplikator aerosol atau pompa semprot (Sri *et al.*, 2021). *Spray gel* merupakan salah satu bentuk pengembangan dari sediaan *geLinn*. Pemilihan bentuk sediaan *spray gel* bertujuan untuk memudahkan pengguna dalam pemakaian dan untuk menjaga kestabilan zat aktif agar tetap terjamin, karena antioksidan merupakan senyawa yang mudah mengalami oksidasi. Selain itu, sistem *spray delivery* dapat meningkatkan penghantaran zat aktif agar semakin efisien (Cendana *et al.*, 2021).

Sediaan *spray gel* juga memiliki kelebihan yaitu lebih aman, lebih praktis penggunaannya, dan juga lebih mudah dicuci jika dibandingkan dengan sediaan topikal lainnya (Salwa *et al.*, 2020). Sediaan topikal merupakan sediaan yang

digunakan untuk pemakaian luar tubuh. Salah satu sediaan topikal yang cocok untuk inflamasi adalah *spray gel*. Konsistensi gel yang memiliki daya lekat cukup tinggi membuat waktu kontak obat yang relatif lebih lama dibanding sediaan lainnya (Sihombing, 2015).

Komponen yang dapat mempengaruhi *spray gel* adalah viskositas. Viskositas harus cukup rendah agar dapat disemprotkan menggunakan alat semprot. Apabila sediaan memiliki viskositas yang tinggi saat sediaan dipaksa untuk disemprotkan, ukuran partikel dari *spray* menjadi sangat besar dan ketika viskositas semakin besar maka akan semakin sulit disemprotkan bahkan tidak dapat disemprotkan. Viskositas *spray gel* yang baik memiliki viskositas pada kisaran 500 - 5000 cPs. Jika kecil dari 500 cPs menyebabkan sediaan langsung menetes ketika disemprotkan dari aplikator semprot. Sedangkan besar dari 5000 cPs menyebabkan ukuran partikel sediaan yang disemprotkan menjadi tidak beraturan sehingga kurang menyebar pada permukaan kulit (Sudjono *et al.*, 2012).

2.3 Simplisia

Simplisia adalah bahan alamiah yang dipergunakan sebagai obat yang belum mengalami pengolahan apapun juga dan kecuali dinyatakan lain simplisia merupakan bahan yang dikeringkan. Pengeringan dilakukan dengan penjemuran di bawah sinar matahari, diangin – anginkan, atau menggunakan oven kecuali dinyatakan lain. Simplisia dibagi menjadi 3 golongan yaitu simplisia nabati, simplisia hewani dan simplisia pelican (Depkes RI, 1995) :

1. Simplisia nabati adalah simplisia berupa bagian tanaman atau eksudat tanaman.
2. Simplisia hewani adalah simplisia yang berupa hewan utuh, bagian hewan atau zat-zat yang berguna yang dihasilkan oleh hewan dan belum berupa zat kimia murni.
3. Simplisia pelikan atau mineral adalah simplisia yang berupa bahan pelikan atau mineral yang belum diolah dengan cara sederhana dan belum berupa zat kimia murni (Depkes RI, 1995).

2.4 Ekstraksi

Ekstraksi adalah kegiatan penarikan kandungan kimia yang dapat larut sehingga terpisah dari bahan yang tidak larut dengan pelarut cair. Senyawa aktif yang terdapat dalam berbagai simplisia dapat digolongkan ke dalam golongan minyak atsiri, alkaloid, flavonoid, tanin, saponin dan lain-lain. Dengan diketahuinya senyawa aktif yang dikandung simplisia akan mempermudah pemilihan pelarut dan cara ekstraksi yang tepat (Ditjen POM, 2000).

Metode ekstraksi terdiri dari 2 macam yaitu:

- a. Metode ekstraksi secara dingin bertujuan untuk mengekstrak senyawa – senyawa yang terdapat dalam simplisia tidak tahan terhadap panas atau bersifat termolabil, seperti maserasi dan perkolasi.
- b. Metode ekstraksi secara panas digunakan apabila senyawa-senyawa yang terkandung dalam simplisia sudah dipastikan tahan panas, seperti seduhan, penggodokan (Coque), infusa, digestesi, dekokta, refluks, dan soxhletasi.

Metode ekstraksi juga penting untuk menghasilkan pemisahan komponen – komponen kimia ekstrak, terutama jika komponen kimia tersebut

memiliki waktu retensi relatif tidak berbeda signifikan, sehingga proses identifikasi komponen kimia dapat dilakukan dengan tingkat akurasi tinggi (Tampemawa *et al.*, 2016). Kombinasi metode ekstraksi dan pemilihan jenis pelarut yang akurat sangat membantu dalam mengidentifikasi dan skrining komponen kimia dari simplisia, termasuk proses ekstraksi yang dijalankan bisa lebih efisien dan efektif dan meminimalkan penggunaan pelarut (Encik Eko Rifkowaty & Wardanu, 2016).

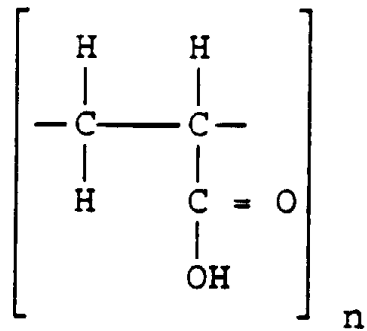
Salah satu tumbuhan tropis potensial untuk dimanfaatkan sebagai sumber bahan primer farmasi adalah ketapangg (*Terminalia catappa* LINN.), banyak ditemukan di Indonesia. Ketapang mudah di dapat karena pohon ini banyak tumbuh di daerah tropis dan subtropis terutama di Indonesia (Pattola *et al.*, 2020). Jenis tanaman ini umumnya tumbuh di dataran rendah sampai dataran tinggi, hutan pantai, hutan rawa dan sungai (Purba *et al.*, 2020).

2.5 Ekstrak

Ekstrak adalah suatu produk hasil dari pengambilan zat aktif melalui hasil ekstraksi menggunakan pelarut, dimana pelarut tersebut yang digunakan diuapkan kembali sehingga zat aktif ekstrak menjadi pekat. Bentuk dari ekstrak yang dihasilkan dapat berupa ekstrak kental ataupun ekstrak kering tergantung jumlah pelarut yang diuapkan. Ekstrak cair merupakan sediaan dari simplisia nabati yang mengandung etanol sebagai pelarut atau pengawet. Ekstrak cair yang cenderung membentuk endapan dapat didiamkan dan disaring atau sebagian yang di dekantasi. Ekstrak cair dapat dibuat dari ekstrak yang sesuai (Marjoni, 2016).

2.6 Praformulasi

2.6.1 Carbomer 940

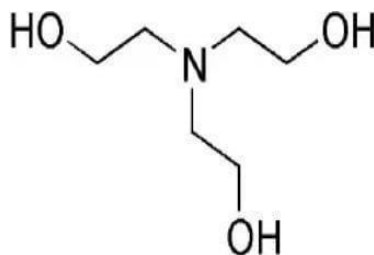


Gambar 2. Struktur Kimia Carbopol 940
(Rowe *et al.*, 2009)

Nama lain Carbomer 940 antara lain yaitu carboxyvinylpolymer, methocel, acrylic acid polimer, carbopoLinn. Carbomer 940 merupakan bubuk putih, lembut, asam, bersifat higroskopis dengan sedikit bau yang khas. Carbomer 940 larut dalam air, alkohol, dan gliserin.

Carbomer 940 merupakan gelling agent yang kuat, membentuk gel pada konsentrasi sekitar 0,5%. Range konsentrasi carbomer sebagai gelling agent 0,5 – 2,0% Ketika kontak dengan air dan terbongkar menjadi pH netral (Rowe *et al.*, 2009).

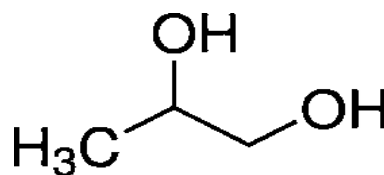
2.6.2 Trietanolamin



Gambar 3. Struktur Kimia Trietanolamin
(Rowe *et al.*, 2009)

Trietanolamin memiliki rumus $C_6H_{15}NO_3$, berupa cairan kental jernih, tidak berwarna hingga berwarna kuning pucat, dan memiliki bau seperti amoniak.. Trietanolamin memiliki titik didih $335\text{ }^{\circ}\text{C}$ titik leleh $20 - 21\text{ }^{\circ}\text{C}$ dan sangat higroskopis. Trietanolamin dapat bercampur dengan aseton, karbon tetraklorida, metanol dan air, larut dalam benzene dan agak sukar larut dalam etil eter. Trietanolamin berfungsi menetralkan keasaman carbomer 940 sehingga sediaan *gel* yang dibuat akan jernih atau sebagai alkalizing agent (Rowe *et al.*, 2009). Penelitian yang dilakukan Rahman *et al.*, (2013) menggunakan trietanolamin dengan konsentrasi 0,4% - 0,5% untuk menghasilkan sediaan *gel* yang baik.

2.6.3 Propileng Glikol



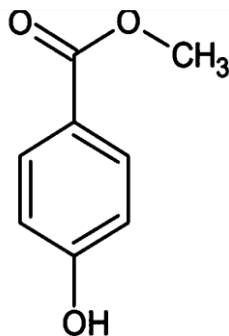
Gambar 4. Struktur Kimia Propileng Glikol
(Rowe *et al.*, 2009)

Propilen glikol merupakan cairan kental, jernih, tidak berwarna, tidak berbau, rasa agak manis, dan higroskopik. Dapat larut dalam air, dengan etanol

(95%) P dan dengan kloroform, larut dalam 6 bagian eter P, tidak dapat campur dengan eter minyak tanah P dan dengan minyak lemak (Depkes RI, 1979).

Sediaan topical 10 % sebagai humektan (Rowe *et al.*, 2009).

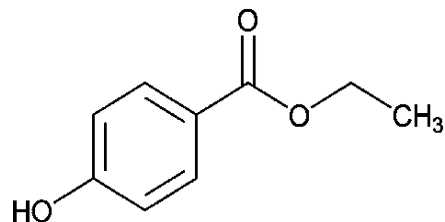
2.6.4 Metil Paraben



Gambar 5. Struktur Kimia Metil Paraben
(Rowe *et al.*, 2009)

Metil paraben mengandung tidak kurang dari 99,0% dan tidak lebih dari 101,0% C₈H₈O₃. Metil paraben (Methylis parabenum, Nipagin M) berupa serbuk hablur putih, hampir tidak berbau, tidak mempunyai rasa, kemudian agak membakar diikuti rasa tebal (Depkes RI, 1979). Metil paraben larut dalam 500 bagian lain, dalam 20 bagian air mendidih, dalam 3,5 bagian etanol (95%) P dan dalam 3 bagian aseton P, mudah larut dalam eter P dan dalam larutan alkali hidrosida, larut dalam 60 bagian gliserol P panas dan dalam 40 bagian minyak nabati panas. Jika didinginkan larutan tetap jernih. Range konsentrasi metil paraben sebagai zat pengawet 0,02-0,3% (Rowe *et al.*, 2009).

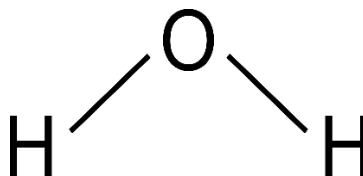
2.6.5 Propil Paraben



Gambar 6. Struktur Kimia Propil Paraben
(Rowe *et al.*, 2009)

Propil paraben berbentuk serbuk hablur putih, tidak berbau, tidak berasa, sangat sukar larut dalam air, larut dalam 3,5 bagian etanol (95%), dalam etanol P, dalam 140 bagian gliserol, dan dalam 40 bagian minyak lemak, mudah larut dalam larutan alkali dan larutan hidoksida digunakan sebagai pengawet dengan konsentrasi 0,01-0,6% (Rowe *et al.*, 2009).

2.6.6 Aquadest



Gambar 7. Struktur Kimia Aquadest
(Depkes RI, 1979)

Aquadest berupa cairan jernih, tidak berbau, tidak berwarna dan tidak mempunyai rasa (Depkes RI, 1979).

2.7 Evaluasi Sediaan *Spray Gel*

2.7.1 Pemeriksaan Organoleptik

Organoleptik merupakan pengujian berdasarkan penginderaan, pengamatan organoleptik dilakukan dengan melihat penampilan fisik sediaan, yaitu pengamatan bentuk, bau, warna, dan kejernihan (Hayati *et al.*, 2014).

2.7.2 Pemeriksaan Homogenitas

Homogenitas sediaan ditunjukkan dengan ada tidaknya butiran kasar. Homogenitas penting dalam suatu sediaan farmasi berkaitan dengan keseragaman kandungan jumlah zat aktif dalam setiap penggunaan (Ditjen POM, 1995).

2.7.3 Pengukuran Viskositas

Pengujian viskositas dalam sediaan *spray gel* untuk mengetahui mudah tidaknya sediaan tersebut dapat dihantarkan melalui aplikator semprot (Anindhita *et al.*, 2020). Menurut (Kamishita *et al.*, 1992) nilai viskositas yang baik untuk sediaan *spray gel* berkisar antara 500-5000 cPs, jika viskositas kurang dari 500 cPs maka sediaan yang disemprotkan akan menetes, apabila lebih dari 5000 cPs sediaan tidak dapat disemprotkan keluar dari aplikator semprot.

2.7.4 Pengukuran pH

Nilai pH sediaan topikal adalah 4,5 – 7 (Anindhita *et al.*, 2020). Pemeriksaan pH dilakukan untuk mengamati stabilitas pH apakah masih dalam rentang persyaratan pH sediaan topikal atau tidak (4,5 – 7) serta menjamin sediaan tidak menyebabkan iritasi pada kulit (Martono dan Suharyani, 2018).

2.7.5 Pemeriksaan Pola Penyemprotan

Tujuan dari uji pola penyemprotan adalah untuk mengetahui ukuran pola setiap penyemprotan. Jika sediaan dapat dengan mudah disemprotkan dan partikel yang dihasilkan kecil serta sediaan dapat tersebar secara merata, maka merupakan kriteria sediaan yang sesuai (Anindhita, 2020).

2.7.6 Uji Daya Sebar Lekat

Uji daya sebar lekat bertujuan untuk menjamin bahwa sediaan dapat menyebar dengan mudah ketika digunakan (Yati *et al.*, 2018). Syarat daya sebar lekat jika menetes pada saat disemprotkan maka dikatakan tidak bagus (Suyudi *et al.*, 2014).

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Alat Penelitian

Alat – alat yang digunakan dalam penelitian ini berupa alat gelas, timbangan analitik (shimadzu), mortir dan stamper, cawan penguap, batang pengaduk, alumunium foil, pH meter (*Handylab* pH 11/SET), *Viscotester RION VT-06* rotor 1 kecepatan 62.5 rpm, *rotary evaporator (Heidolph)*, botol semprot, plastik mika.

3.2 Bahan Penelitian

Bahan – bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu daun ketapang, etanol 96%, karbopol 940, propilen glikol, trietanolamine, metil paraben, propil paraben, aquadest.

3.3 Tempat Penelitian dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Farmasetika Akademi Farmasi Yarsi Pontianak pada bulan Januari tahun 2025

3.4 Prosedur Penelitian

3.4.1 Determinasi Tanaman Daun Ketapang

Determinasi dan deskripsi dimaksudkan untuk menetapkan kebenaran sampel yang digunakan dalam penelitian (Azkiya, 2017). Sampel Daun Ketapang (*Terminalia catappa* Linn.) di determinasi di Laboratorium Biologi Fakultas MIPA Universitas Tanjungpura.

3.4.2 Pengambilan Bahan

Daun ketapang (*Terminalia catappa* Linn.) berwarna hijau tua (matang) (Alharaiyi *et al.*, 2011), diperoleh di Kota Pontianak, Jalan Saigon Tanjung Raya 2, Kecamatan Pontianak Timur, Kalimantan Barat.

3.4.3 Pembuatan Simplisia

Daun ketapang (*Terminalia catappa* Linn.) berwarna hijau tua (matang) sebanyak 5.150 g (Akharaiyi *et al.*, 2011) dikumpulkan, kemudian disortasi basah untuk menghilangkan tanah dan pengotor lainnya yang masih menempel pada sampel, kemudian dilakukan pengubahan bentuk dengan cara dipotong-potong kecil selanjutnya dikeringkan dengan sinar matahari langsung dan ditutup menggunakan kain hitam (Rismiasih & Justicia., 2022). Setelah kering sampel ditimbang dan dicatat berat keringnya kemudian diserbukkan setelah itu ditimbang kembali berat sampel serbuk yang diperoleh (Dahlia & Ahmad., 2016).

3.4.4. Pembuatan Ekstrak Daun Ketapang

Sebanyak 1.780 g simplisia daun ketapang direndam ke dalam 17 liter pelarut etanol 96%. Simplisia direndam di dalam wadah kaca selama 3x24 jam dengan sesekali diaduk. Maserat dipisahkan dengan cara disaring. Selanjutnya filtrat yang diperoleh diuapkan dengan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 40 – 50°C hingga diperoleh ekstrak yang kental (Ningsih, *et al.*, 2023).

3.5 Formulasi Sediaan *Spray Gel* Ekstrak Etanol Daun Ketapang

Tabel I. Rancangan Formula *Spray Gel* Ekstrak Etanol Daun Ketapang

Bahan	Formula			Fungsi	Konsentrasi
	1%	2%	3%		
Ekstrak Etanol Daun Ketapang	1	2	3	Zat Aktif	
Carbomer 940	0,50	0,50	0,50	Gelling Agent	0,5 - 2,0% (Rowe <i>et al.</i> , 2009)
Trietanolamine	0,50	0,50	0,50	Alkalizing Agent	0,5% (Rahman <i>et al.</i> , 2013)
Propilen Glikol	10,00	10,00	10,00	Humektan	10% (Rowe <i>et al.</i> , 2009)
Metil Paraben	0,18	0,18	0,18	Pengawet	0,02 - 0,3% (Rowe <i>et al.</i> , 2009)
Propil Paraben	0,02	0,02	0,02	Pengawet	0,01 - 0,6% (Rowe <i>et al.</i> , 2009)
Aquadest ad	100	100	100	Pelarut	

Formulasi merujuk pada penelitian *Spray Gel* ekstrak etanol daun buas – buas (Puspita, *et al.*, 2021).

3.6 Pembuatan *Spray Gel* Ekstrak Etanol

Carbomer 940 didispersikan dengan aquadest, kemudian diaduk hingga terdispersi seluruhnya dan ditambahkan trietanolamine hingga terbentuk massa *gel* yang transparan. Ekstrak etanol daun ketapang, metil paraben dan propil paraben ditambahkan ke dalam propilen glikol, kemudian diaduk hingga homogen dan ditambahkan ke dalam massa *gel* yang sudah mengembang dan diaduk hingga homogen. Sisa aquadest kemudian ditambahkan dan diaduk hingga homogen (Puspita, *et al.*, 2021).

3.7 Evaluasi Sediaan *Spray Gel*

3.7.1 Pemeriksaan Organoleptik

Pemeriksaan organoleptik dilakukan dengan cara melihat tampilan fisik *spray gel* yaitu berupa warna, aroma dan tekstur sediaan. Kriteria sediaan *spray gel* yang baik adalah sediaan yang transparan atau bening, tidak keruh, dan tidak terdapat gelembung udara (Djajadisastra *et al.*, 2009).

3.7.2 Pemeriksaan Homogenitas

Pemeriksaan homogenitas dilakukan dengan menyemprotkan *spray gel* pada objek gelas sebanyak 1 kali dengan jarak 3 cm, kemudian dilihat ada atau tidaknya partikel yang tidak tercampur ataupun menggumpal (Aponno *et al.*, 2014).

3.7.3 Pengukuran Viskositas

Sejumlah 100 gram *spray gel* dimasukkan ke dalam *beaker glass*, diukur viskositas menggunakan *viscotester rion vt-06* dengan spindle nomor 1 pada 62,5 rpm. Hasil viskositas dicatat setelah angka pada viskometer stabil. Viskositas yang baik untuk *spray gel* memiliki rentang 500-5000 cps (Angelia *et al.*, 2022).

3.7.4 Pengukuran pH

Uji pH dilakukan dengan meletakkan 50 mL sediaan ke dalam *beaker glass* kemudian pH meter dimasukkan ke dalam sediaan untuk dilakukan pengukuran pH. Elektroda pH meter dicelupkan ke dalam *spray gel*, dibiarkan hingga stabil. Nilai pH yang muncul pada layar dicatat. Nilai pH sediaan topikal adalah 4,5 – 7 (Anindhita *et al.*, 2020).

3.7.5 Pemeriksaan Pola Penyemprotan

Sediaan *spray gel* disemprotkan pada plastik mika dengan jarak 5 cm.

dengan mengikuti standar sebagai berikut:

1. Sangat buruk tidak menyembrot keluar
 2. Buruk menyembrot keluar, tetapi tidak dalam bentuk partikel melainkan dalam bentuk tetesan/gumpalan.
 3. Cukup baik menyembrot keluar, tetapi partikel terlalu besar.
 4. Baik menyembrot keluar dengan seragam dan bentuk partikel kecil
- (Hayati *et al.*, 2019).

3.7.6 Uji Daya Sebar Lekat

Uji daya sebar lekat dilakukan dengan cara *gel* disemprotkan ke kulit bagian lengan atas sebanyak satu kali dari jarak 3 cm (Rizal *et al.*, 2023). Pengujian dilakukan sebanyak tiga kali dan diamati apakah *spray gel* menempel atau menetes dari hasil semprotan ke bawah. Pengamatan dilakukan selama 10 detik untuk melihat pola hasil semprotan gel di permukaan kulit. Syarat daya sebar lekat jika menetes pada saat disemprotkan maka dikatakan tidak bagus (Suyudi *et al.*, 2014).

3.8 Analisis Data

Data hasil pengamatan evaluasi sediaan *spray gel* akan berupa tabel dan diagram kemudian di narasikan.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa :

1. Ekstrak Kental Daun Ketapang (*Terminalia catappa* Linn.) dapat diformulasikan dalam sediaan *spray gel*.
2. *Spray gel* dengan variasi ekstrak etanol daun ketapang 1%, 2% dan 3% menghasilkan sediaan yang memenuhi persyaratan semua uji evaluasi yaitu uji organoleptik, uji homogenitas, uji pH, uji viskositas, uji pola penyemprotan, dan uji daya sebar lekat serta dapat diaplikasikan pada kulit.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini, penulis mengharapkan untuk penelitian selanjutnya, dilakukan uji stabilitas fisik dan uji aktivitas tabir surya dari ketiga formula pada sediaan *spray gel* ekstrak etanol daun ketapang (*Terminalia catappa* Linn.).

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmed, S.M., Vrushabendra, S.B.P., Gopkumar R.D., & Chandrashekara, V.M. (2005). Anti-Diabetic Activity Of *Terminalia Catappa* Linn. Leaf Extract In Alloxan-Induced Diabetic Rats. *Iranian Journal Of Pharmacology & Therapeutics*. 4 (1), 36 – 39.
- Aiyalu, R., Govindarjan, A., & Ramasamy, A. (2016). Formulation And Evaluation of Topical Herbal Gel For The Treatment Of Arthritis In Animal Mode Linn. *Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences*. 52 (3), 493–507.
- Akbar, M. P., Hanik, F. P., Shabrina, A., & Zulfa, E. (2021). Formulasi *Spray Gel* Ekstrak Etanol Biji Kedelai (*Glycine max*) Sebagai Sediaan Kosmetik Tabir Surya. *Jurnal Ilmu Farmasi dan Farmasi Klinik*, 17(2), 44-50.
- Akharaiyi F.C, Ilori R. M, & Adesida J.A. (2011). Efek Antibakteri *Terminalia Catappa* pada beberapa bakteri patogen terpilih. *Journal pharm Biomed Res*. 2 (2), 64 – 67.
- Alhabsyi, D. F. (2014). Aktivitas Antioksidan dan Tabir Surya Pada Ekstrak Kulit Buah Pisang Goroho (*Musa acuminata* L.). *Journal Pharmacon*. 3 (2), 107-114.
- Angelia, Putri, G.R., Shabrina, A., & Ekawati, N. (2022). Formulasi Sediaan *Spray Gel* Ekstrak Kulit Jeruk Manis (*Citrus sinensis* L.) Sebagai Anti - Aging. *Journal of Research in Pharmacy*. 2 (1), 44 –53.
- Anindhita, M. A. & Oktaviani, N. (2020). Formulasi *Spray Gel* Ekstrak Daun Pandan Wangi Sebagai Antiseptik Tangan. *E journal Poltek tegal*. 9 (1), 14 – 21.
- Aponno, J. V, Yamlean, P.V.Y., & Supriati, H.S. (2014). Uji Efektivitas Sediaan *Gel* Ekstrak Etanol Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* Linn) Terhadap Penyembuhan Luka Yang Terinfeksi Bakteri *Staphylococcus Aureus* Pada Kelinci (*Orytolagus cuniculus*). *Journal Pharmacon*. 3 (3), 279 – 286.
- Atisanto, V. S., Mulyani, S., & Triani, I. G. A. L. (2017). Pengaruh Jenis Pelarut Dan Suhu Pengeringan Terhadap Karakteristik Ekstrak Pada Buah Kelubi (*Eleiodoxa conferta*). *Jurnal Dari Rekayasa Dan Manajemen Agroindustri*. 5(3), 35 – 44.
- Azkiya, Z., Ariyani, H., & Nugraha, T.S. (2017). Evaluasi Sifat Fisik Krim Ekstrak Jahe Merah (*Zingiber officinale* Rosc, Var. *Rubrum*) sebagai Anti Nyeri. *Jurnal Current Pharmaceutica Sciences*. 1 (1), 12 – 18.
- Babayi, H., I. Kolo, J. I. Okogun, & U. J. J. Ijah, (2004). The Antimicrobial Activities Of Methanolic Extracts Of *Eucalyptus Camaldulensis* And *Terminalia catappa* Against Some Pathogenic Microorganisms. *Journal Nigerian Society For Experimental Biology Biochemistry*. 16 (2), 110.

- Cahya, A. P., & Fitri, N. (2020). Formulasi dan Uji Antioksidan Serum Wajah Berbasis Minyak Jintan Hitam (*Nigella sativa* Linn.) Menggunakan Metode DPPH. *AJIE (Asian Journal of Innovation and Entrepreneurship)*. 5 (3), 44 – 53.
- Cendana Y, Adrianta K. A., & Suen N. M. D. S. (2021). Formulasi *Spray Gel* Minyak Atsiri Kayu Cendana (*Santalum album* Linn.) sebagai Salah Satu Kandidat Sediaan Anti Inflamasi. *Journal Ilm Medicam*. 7 (2), 84 – 89.
- Chatrri, M. (2024). Potensi Ketapang (*Terminalia catappa* Linn.) Sebagai Tanaman Obat. *Jurnal Pendidikan Tambusai*. 8 (2), 18504 – 18509.
- Dahlia, A. A., & Ahmad, A. R., (2016). Penetapan Kadar Flavonoid Total Dari Ekstrak Etanolik Daun Benalu Mangga (*Dendrophthoe Pentandra* L. Miq). *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*. 1 (1), 14-17.
- Danimayostu, A. A. (2017). Pengaruh Penggunaan Pati Kentang (*Solanum tuberosum*) Termodifikasi Asetilasi-Oksidasi Sebagai *Gelling Agent* Terhadap Stabilitas *Gel* Natrium Diklofenak. *Pharmaceutical journal of Indonesia*. 3 (1), 25 – 32.
- Depkes RI. (2020). *Farmakope Indonesia Edisi VI*. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta.
- Depkes RI. (2000). *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta.
- Depkes RI. (1995). *Cara Pembuatan Simplisia*. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta.
- Depkes RI. (1979). *Farmakope Indonesia Edisi III*. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta.
- Ditjen POM. (2000). *Parameter Standar Umum Ekstrak tumbuhan Obat*. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta.
- Ditjen POM. (1995). *Indonesian Pharmacopoeia. Edisi IV*. Department of Health of Republic of Indonesia. Jakarta.
- Djajadisastra, J., Abdul, M., & NP, D. (2009). Formulasi *Gel* Topikal Dari Ekstrak *Nerii Folium* Dalam Sediaan Anti Jerawat. *Jurnal Farmasi Indonesia*. 4 (4), 210 – 216.
- Faizah M. H, & Sutningsih. (2019). Pengaruh Formulasi Sediaan *Facial Spray Gel* Ekstrak Etanol 70 % Kulit Buah Pisang Nangka (*Musa AAB*) Terhadap Sifat Fisik, Stabilitas Fisik dan Aktivitas Antioksidan. *Journal Indones Nat Res Pharm*. 4 (2), 85 – 100.
- Fauzana D. L. (2010). *Perbandingan Metode Maserasi, Remaserasi, Perkolasi, dan Reperkolasi Terhadap Rendemen Ekstrak Temulawak (Curcuma xanthorrhiza Roxb.)*. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Bogor.

- Febrianti, P., Prabowo, W. C., & Rijai, L. (2017). Aktivitas Antioksidan dan Tabir Surya Ekstrak Daun Afrika (*Vernonia amygdalina* De Linn.). *Journal In Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences*. 5 (5), 196-204.
- G. Tjitrosoepomo. (1998). *Taksonomi Tumbuhan Spermatophyta*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Harborne, J. B. (2006). *Metode Fitokimia. Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. ITB. Bandung.
- Harianto, G. (2010). Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Ketapang (*Terminalia Catappa* Linn.) Dan Ketokonazol 2% Terhadap Pertumbuhan *Candida Albicans* secara *In Vitro* pada *Candida Vulvovaginalis*. Artikel Karya Tulis Ilmiah. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Hasan, H., Thomas, N. A., Taupik, M., & Potabuga, G. (2022). Efek Antelmintik Ekstrak Metanol Kulit Batang Nangka (*Artocarpus heterophyllus*) terhadap Cacing *Ascaris lumbricoides*. *Journal Syifa Sciences and Clinical Research*, 4(1), 244 – 250.
- Hassan, I., Dorjay, K., Sami, A., & Anwar, P. (2013). *Sunscreens and Antioxidants as Photo-protective Measures: An update*. *Journal Our Dermatology Online*. 4 (3), 369 – 374.
- Hayati, R., Amelia, S., & Chairunnisa. (2014). Formulasi *Spray Gel* Ekstrak Etil Asetat Bunga Melati. *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*. 7 (1), 46 – 55.
- Hevira, L. E., Munaf, R. Z. (2015). The Use Of *Terminalia Catappa* L. Fruit Shell As Biosorbent For The Removal Of Pb (II). Cd (II) And Cu (II) Ion. In Liquid Waste. *Journal Of Chemical And Pharmaceutical Research*. 7 (10), 79-89.
- Indriarini, L. 2021. Aktivitas Perlindungan UV Dan Antioksidan Ekstrak Kulit Jeruk (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck) Dalam Nano Gel Tabir Surya. *Farmagazine*. 8(2), 20–25.
- Jaziroh, S. (2008). Isolasi dan Identifikasi Senyawa Aktif dalam Ekstrak n-Heksana Daun Ketapang (*Terminalia catappa*). 1 (1) 1 – 5.
- Kamishita T, Miyazaki T, & Okuno Y. (1992). Spray Gel Base and Spray Gel Preparation Using Thereof. *United State Patent Application Publication America* 5 (1), 58 – 65.
- Kinoshita, S., Inoue, Y., Nakama, S., Ichiba, & T., Aniya, Y. (2007). Antioxidant And Hepatoprotective Actions Of Medicinal Herb, (*Terminalia Catappa* Linn.) From Okinawa Island And Its Tannin Corilagin. *Journal Phytomedicine*. 14 (11), 755 – 762.
- Klau, M. H. C., & Hesturini, R. J. (2021). Pengaruh Pemberian Ekstrak Etanol Daun Dandang Gendis (*Clinacanthus nutans* (Burm F) Lindau) Terhadap Daya Analgetik Dan Gambaran Makroskopis Lambung Mencit. *Jurnal Farmasi & Sains Indonesia*. 4 (1), 6 – 12.

- Lin, Y., Y. Kuo. M., Shiao, C. C., & Ou, J. (2000). Flavonoid Glycosides From *Terminalia Catappa* Linn. *Journal Of The Chinese Chemical Society*. 47 (1), 253 – 256.
- Liony B, (2014). Pengaruh Penambahan Ekstrak Gambir Terhadap Sifat Fisik Dan Nilai *Sun Protection Factor* (Spf) Pada Hasil Jadi Krim Tabir Surya. *Jurnal Tata Rias*. 3 (1), 209 – 216.
- Liya, L, Supriningrum, R., & Handayani, F. (2017). Karakterisasi dan Skrining Fitokimia Daun Singkil (*Premna corymbosa* Rottl & Willd). *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*. 2 (2), 232-244.
- Mandasari, I., (2006). *Isolasi dan Identifikasi Senyawa Alkaloid dalam Ekstrak Kloroform Daun Ketapang (Terminalia catappa Linn.)*. Skripsi. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Mangalik, A. R., Helmidanora, R., & Sa'adah, H. (2023). Formulasi Sediaan *Spray Gel* Ekstrak Daun Bandotan (*Ageratum conyzoides*. L) Sebagai Antinyamuk. *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*. 5 (2), 245-257.
- Manoi., F. (2009). Binahong (*Anredera Cordifolia*) Sebagai Obat. *Jurnal Warta Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri*. 15 (1), 3 – 6.
- Mansuri, R., Diwan, A., Kumar, H., Dangwal, K., & Yadav, D. (2021). Potential of Natural Compounds as Sunscreen Agents. *Journal Pharmacognosy Reviews*. 15 (29), 47–56.
- Mardiyah, M., Khairunisa, L., Nurjanah, V. O., Maulud, D., Putri, S. A., Ambardhani, N., & Syaputri, F. N. (2024). Uji Aktivitas Antioksidan Nano *Spray Gel* Ekstrak Daun Singkong (*Manihot esculenta*). *Majalah Farmasetika*, 9(5), 489 – 505.
- Marjenah, M., Herawati, E., Ramadhan, R., Ariyani, F., Kusuma, I. W., Suwinarti, W., & Arung, E. T. (2021). Phytochemical Screening And Antioxidant Activity Of Wild Mushrooms Growing In Tropical Regions. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*. 22 (11), 4716 – 4721.
- Marjoni, R. (2016). *Dasar – Dasar Fitokimia Untuk Diploma III Farmasi*. Trans Info Media. Jakarta.
- Martono., Cep., & Ine, S. (2018). Formulasi Sediaan *Spray Gel* Antiseptik Dari Ekstrak Etanol Lidah Buaya (*Aloe Vera*). *Jurnal Farmasi Muhammadiyah Kuningan*. 3 (1), 29 – 37.
- Misna, M., & Diana, K. (2016). Aktivitas antibakteri ekstrak kulit bawang merah (*Allium cepa* L.) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Farmasi Galenika (Galenika Journal of Pharmacy)(e-Journal)*. 2(2), 138-144.
- Mukhlisah, N. R. I., Sugihartini, N., & Yuwono, T. (2016). Irritation Test And Physical Properties Of Unguentum Volatile Oil of *Syzygium aromaticum* in Hydrocarbon Base. *Majalah Farmaseutik*. 12 (1), 372 – 376.

- Na'ima, M. (2022). Nilai *Sun Protection Factor* Ekstrak Metanol Daun Rambutan (*Nephelium lappaceum*) Dengan Spektrofotometri. *Jurnal Biogenesis*. 18 (1), 21-32.
- Nikita, S., & Meera, B. (2014). Tannin Extracted From *Punica Granatum*. *Int Journal Engin Res Tech*. 3 (7), 79 – 81.
- Ningsih, W. (2023). Penetapan Kadar Flavonoid Total dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Ketapang (*Terminalia catappa* Linn.) Dengan Metode ABTS. *Jurnal Farmasi Indonesia*. 1 (10), 1 – 11.
- Nopiyanti, V., & Aisiyah, S. (2020). Uji Penentuan Nilai SPF (*Sun Protection Factor*) Fraksi Bunga Rosela (*Hibiscus Sabdariffa* L.) Sebagai Zat Aktif Tabir Surya. *Jurnal Farmasi*. 9 (1), 19 –26.
- Noval, N., Karlina, D. W., & Yuwindry, I. (2024). Formulasi dan Evaluasi Nano *Spray Gel* dengan Ekstrak Daun Sirih Merah (*Piper crocatum* Ruiz & Pav) Sebagai Antioksidan dengan Variasi Konsentrasi Carbopol 940. *Jurnal Surya Medika*. 10 (2), 288 – 301.
- Parubak, A. S. (2013). Senyawa Flavonoid Yang Bersifat Antibakteri Dari Akway (*Drimys Becariana* Gibbs.). *Journal Chemistry Progress*. 6 (1), 34 – 37.
- Pattola, P., Nur, A., Atmadja, T. F. A.-G., Yunianto, A. E., Marzuki, I., Unsunnidhal, L., & Purba, A. M. V. (2020). *Gizi, Kesehatan dan Penyakit*. (Alex Rikki, Ed.). Yayasan Kita Menulis. Medan.
- Pauly, G. (2001). Cosmetic, Dermatological And Pharmaceutical Use Of An Extract Of *Terminalia Catappa*. *United States Patent Application*. 145 (1), 1 – 2.
- Pradhan, D., Suri, K. A., & Biswaroy, P. (2013). Golden Heart Of the Nature: *Piper betle* L. *Journal Pharmacogn*. 1 (6), 147-167
- Purba, B., Nainggolan, L. E., Siregar, R. T., Chaerul, M., Simarmata, M. M., Bachtiar, E., & Meganingratna, A. (2020). *Ekonomi Sumber Daya Alam*. (J. Simarmata, Ed.). Yayasan Kita Menulis. Medan.
- Purnama, M.T. E., Prastiya, R. A., Fikri, F., Saputro, A. L., & Agustono, B. (2018). Ekstrak Etanol Kulit Buah Naga Menurunkan Indikasi Neoplasia Mammae Tikus Putih Berdasarkan Histopatologi Dan Inhibitor Siklooksigenase – 2. *Journal Vet*. 19 (1), 23-29.
- Purwani I. K. (2015). In Vitro Potential Test Of Ketapang (*Terminalia Catappa* Linn.) Leave Extract Against *Aeromonas Salmonicida*. *Journal Of Applied Environmental And Biological Sciences*. 5 (7), 1 – 2.
- Puspita, W., Puspasari, H., & Shabrina, A. (2021). Formulasi dan Stabilitas Fisik Gel Semprot Ekstrak Daun Buas-buas (*Premna serratifolia* Linn.) *Pharmacon Jurnal Farmasi Indonesia*. 115-119.

- Raharjo, B., Erwiyani, A., & Muhziddin, A. (2009). *Efektivitas Formulasi Gel Ekstrak Daun Ketapang (Terminalia Catappa Linn.) 0,03% Sebagai Antiseptik Tangan Terhadap Bakteri Escherichia Coli Dan Staphylococcus Aureus*. Artikel Karya Tulis Ilmiah. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Rahayu, D. S., Dewi, K., & Enny, F. (2009). Penentuan Aktivitas Antioksidan Etanol Daun Ketapang (*Terminalia catappa* Linn.) Dengan Metode 1,1 Difenil-2-Pikrihidrazil (DPPH), *Jurnal Universitas Diponegoro*. 2 (1), 1 – 10.
- Rahman, A. G., Astuti, I. Y., & Dhiani, B. A. (2013). Formulasi lotion ekstrak rimpang bangle (*Zingiber purpureum* roxb) dengan variasi konsentrasi trietanolamin sebagai emulgator dan uji iritasinya. *Jurnal Farmasi Indonesia (Pharmaceutical Journal of Indonesia)*. 10 (1), 41 – 54.
- Rahmawati. (2014). Interaksi Ekstrak Daun Lidah Buaya (*Aloe Vera* L.) Dan Sirih (*Piper Bettle* L.) Terhadap Daya Hambat *Staphylococcus Aureus* Secara In Vitro. *Journal Edu Bio Trop*. 2 (1), 121 – 186.
- Restasari, A., Kusri, D., & Fachriyah, E. (2010). Isolasi Dan Identifikasi Fraksi Teraktif Dari Ekstrak Kloroform Daun Ketapang (*Terminalia Catappa* Linn.). *Jurnal Universitas Diponegoro*. 2 (3), 1 – 16.
- Rifkowsaty, E. E., & Wardanu, A. P. (2016). Pengaruh Ekstraksi Cara Basah Dan Cara Kering Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Cengkokodok (*Melastoma Malabathricum* Linn.). *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. 5 (1), 10 – 15.
- Rismiasih, A., & Justicia A, K. (2022). Uji Aktivitas Tabir Surya Ekstrak Etanol Daun Matoa (*Pometia pinnata*) secara in vitro. *Jurnal Komunitas Farmasi Nasional*, 2(1), 213-215.
- Rizal, R., Salman, & Maharani, V. (2023). Formulasi Sediaan Spray Gel Ekstrak Etanol Pegagan (*Centella Asiatica* L. Urban) Dan Uji Daya Tabir Surya. *Jurnal Sains Farmasi Dan Kesehatan*. 1 (1), 48-59.
- Rowe, G.R., P.J. Sheskey, & S.C. Owen. (2006). *Handbook of Pharmaceutical Excipients* 5. Pharmaceutical Press. London.
- Rowe, R.C. (2009). *Handbook Of Pharmaceutical Excipients* 6. Pharmaceutical Press. London.
- Salwa, S., Abdul K., Bin, M., & Sulistyowati Y. (2020). Formulasi Dan Evaluasi Sediaan *Spray Gel* Tabir Surya Fraksi Etil Asetat Daun Cempedak (*Artocarpus integer* (Thunb.) Merr.) Dengan Kombinasi Basis HPMC Dan Karbopol 940. *Jurnal Mahasiswa Kesehatan*. 2 (1), 12 – 23.
- Sari, A. N. (2015). Antioksidan Alternatif Untuk Menangkal Bahaya Radikal Bebas Pada Kulit. *Elkawnie Journal of Islamic Science and Technology*. 1 (1), 63 – 68.
- Sayuti, K., & Yenrina, R. (2015). *Antioksidan Alami dan Sintetik*. ISBN : 978– 602 – 8821 – 97 – 1.

- Sihombing & Lestari P.C, (2015). *Formulasi Dan Evaluasi Sediaan Spray Gel Lidah Buaya (Aloe vera L.) Dengan Variasi Konsentrasi Carbomer Dan HPMC*. Skripsi. Politeknik Kesehatan Kementrian Kesehatan. Bandung.
- Sri A., Estikomah S. A., Amal S., & Safaatsih S. F., (2021). Uji Daya Hambat Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Propionibacterium acnes* Gel Semprot Ekstrak Etanol Daun Kersen (*Muntingia calabura* L.) Karbopol 940. *Pharmacon Journal Ilm Farm.* 5 (1), 36 – 53.
- Sudjono, T. A., Mimin. H., & Yunita, R. P. (2012). Pengaruh Konsentrasi *Gelling agent* Carbomer 934 dan HPMC pada Formulasi Gel Lender Bekicot (*Achatina fulica*) Terhadap Kecepatan Penyembuhan Luka Bakar pada Pungutan Kelinci. *Journal Pharmacon.* 13 (1), 6 – 11.
- Sukirawati, & Yusriyani. (2023). Penentuan Nilai *Sun Protection Factor* (SPF) Ekstrak Etanol Rimpang Bangle (*Zingiber purpureum* Roxb.) Secara Spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Kesehatan Yamsi Makassar.* 7 (2), 2548 – 8279.
- Sulistiyawati, R. R., Saleh, C., & Kartika, R. (2021). Uji Fitokimia Dan Uji Stabilitas Zat Warna Dari Ekstrak Daun Ketapang (*Terminalia catappa* Linn.). *Jurnal Atomik.* 6(2), 60 – 63.
- Sumino., Supriyadi, A., & Wardiyanto. (2013). Efektivitas Ekstrak Daun Ketapang (*Terminalia Catappa* Linn.) Untuk Pengobatan Infeksi *Aeromonas Salmonicida* Pada Ikan Patin (*Pangasioniodon Hypophthalmus*). *Jurnal Sain Veteriner.* 31 (1), 79 – 88.
- Sutopo L. (2010). *Teknologi Benih*. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta
- Suyudi, S. D. (2014). *Formulasi Gel Semprot Menggunakan Kombinasi Karbopol 940 dan Hidroksipropil Metilselulosa (HPMC) sebagai Pembentuk Gel*. Skripsi. Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Program Studi Farmasi. Jakarta.
- Tanjung, C., Al Fajr, I. T., Khoiriyah, I., Senjaya, M. R. H., Nabila, S. P., & Akmal, T. (2024). Formulasi dan Evaluasi Sediaan *Spray gel* Minyak Atsiri Niaouli (*Melaleuca quinquenervia* L.) dengan Karbopol 940 sebagai Pembentuk GeLinn. *Pharmaceutical Science and Clinical Pharmacy,* 2(1), 1 – 6.
- Tahar, N., Mukhriani, M., & Insani, F. (2021). Karakterisasi Komponen Kimia Hasil Fraksi Ekstrak Etanol Daun Sembukan (*Paederia foetida* L.) Dengan Menggunakan Spektroskopi *Infra Red* (IR). *Jurnal Farmasi UIN Alauddin Makassar,* 9(2), 20 – 25.
- Tampemawa, P. V, Pelealu, J. J, & Kandou, F. E. F. (2016). Uji Efektivitas Ekstrak Daun Ketapang (*Terminalia Catappa* Linn.) Terhadap Bakteri *Bacillus Amyloliquefaciens*. *Journal Pharmacon.* 5 (1), 308 – 320.

- Thomas, N. A., Tungadi, R., Papeo, D. R. P., Makkulawu, A., & Manoppo, Y. S. (2022). Pengaruh Variasi Konsentrasi Ekstrak Buah Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa*) Terhadap Stabilitas Fisik Sediaan Krim. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education*. 2(2), 143-152.
- Valentine F. S. P, & Yunita E. (2023). Penetapan Kadar Total Flavonoid Ekstrak Etanol Daun Ketapang (*Terminalia catappa* Linn.). *Journal Of Pharmaceutical*. 1 (2), 42 – 48.
- Wahdaningsih, S., & Najini, R. (2024). Uji Aktivitas Antioksidan dan Penetapan Kadar Fenolik Total Dari Ekstrak Daun Ketapang (*Terminalia catappa* Linn.). *Jurnal Farmasi IKIFA*. 3 (1), 26 – 36.
- Wardaningrum, R. Y. (2019). Perbandingan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Terpurifikasi Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batata* L) dengan Vitamin E. *Jurnal Universitas Ngudi Waluyo*.52(1), 1 – 5.
- Widyastusi, W., Kusuma, A. E., Nurlaili, N., & Sukmawati, F., (2016). Aktivitas Antioksidan dan Tabir Surya Ekstrak Etanol Daun Stroberi (*Fragaria x ananassa* A.N. Duchesne). *Jurnal Sains Farmasi & Klinis*. 3 (1), 4 – 6.
- Yati, K., Jufri, M., Gozan, M., & Dwita, L. P. (2018). Pengaruh Variasi Konsentrasi Hidroxy Propyl Methyl Cellulose (HPMC) Terhadap Stabilitas Fisik *Gel* Ekstrak Tembakau (*Nicotiana tabaccum* Linn.) dan Aktivitasnya terhadap *Streptococcus mutans*. *Journal Pharmaceutical Sciences and Research*. 5 (3), 133 – 141.
- Yuliani, S. H. (2010). Optimasi Kombinasi Campuran Sorbitol, Gliserol, dan Propilenglikol Dalam *Gel Sunscreen* Ekstrak Etanol Curcuma Mangga. *Jurnal Majalah Farmasi Indonesia*. 21 (2), 83 – 89.
- Zubaydah, W. O. S., Novianti, R., & Indalifiany, A. (2022). Pengembangan dan Pengujian Sifat Fisik Sediaan *Spray Gel* Dari Ekstrak Etanol Batang *Etlingera Rubroloba* Menggunakan Basis *Gel* Na-CMC. *Journal Borneo*. 2 (2), 38 – 49.