

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dunia militer dikenal dengan pola hidup yang ketat sehingga membutuhkan kemampuan adaptasi yang luar biasa dari personel militer. Dinamika operasional dan latihan militer TNI (Tentara Nasional Indonesia) menuntut adanya performa optimal dalam berbagai kondisi ekstrem (Radulescu et al., 2024). Elemen penting yang harus diperhatikan dari lingkungan kerja ini adalah paparan stres oksidatif selama pelatihan militer. Indonesia sebagai negara tropis dengan intensitas paparan sinar matahari yang tinggi sepanjang tahun dapat meningkatkan risiko stres oksidatif pada jaringan kulit (Fahmi et al., 2023).

Kulit merupakan organ biologis kompleks yang berfungsi sebagai lapisan pertahanan primer antara sistem fisiologis internal dan lingkungan eksternal. Kulit secara konstan terpapar berbagai *stressor* lingkungan yang berpotensi menginduksi perubahan molekuler dan seluler. Radiasi seperti spektrum sinar *ultraviolet*, cahaya tampak, serta kontaminan atmosferik seperti ozon, partikel tersuspensi, dan polutan antropogenik, merupakan faktor utama yang memicu peningkatan produksi *Reactive Oxygen Species* (ROS) pada jaringan kulit. Hal ini dapat menghasilkan pembentukan radikal bebas yang secara signifikan dapat mempercepat proses oksidatif, menginduksi stres oksidatif, dan berpotensi mengganggu homeostasis seluler (Liebel et al., 2012).

Menjaga fungsi fisiologis tubuh yang optimal memerlukan keseimbangan antara radikal bebas dan antioksidan untuk mencegah terjadinya stres oksidatif. Kondisi ini, serta kerusakan oksidatif yang ditimbulkannya, dapat berkontribusi pada masalah pigmentasi dan percepatan proses penuaan kulit. Akibatnya, kulit dapat mengalami perubahan seperti ketidakmerataan warna, munculnya kerutan, kulit yang kendur, kering, dan kasar (Chen et al., 2021). Hal ini menekankan pentingnya memahami dan mengelola stres oksidatif dengan

memanfaatkan antioksidan sebagai elemen kunci dalam program pelatihan dan pemulihan bagi personel militer.

Pada saat ini, minat terhadap antioksidan alami yang dihasilkan oleh berbagai jenis buah, biji-bijian, sayuran, dan tumbuhan semakin meningkat (Dudonné et al., 2009). Antioksidan alami dikenal karena kemampuannya melindungi organisme dan sel hidup dari kerusakan yang disebabkan oleh radikal bebas (Abou Seif, 2016). Antioksidan alami memiliki keuntungan dibandingkan antioksidan sintetis karena bebas dari bahan kimia serta telah menjadi bagian dari pola makan manusia selama ribuan tahun (Akbari et al., 2019). Pemilihan antioksidan yang berasal dari bahan alami didasarkan pada alasan bahwa antioksidan ini cenderung memiliki tingkat toksisitas yang lebih rendah, sehingga lebih aman digunakan dalam sediaan topikal yang diaplikasikan langsung ke kulit (Chermahini et al., 2011).

Tanaman klabet (*Trigonella foenum-graecum* L.) merupakan tanaman obat tradisional yang telah dimanfaatkan selama lebih dari 2500 tahun karena manfaatnya sebagai bahan pangan dan obat herbal terutama bagian bijinya. Biji klabet (*Trigonella foenum-graecum* L.) diketahui memiliki aktivitas antioksidan (Baba et al., 2018). Ekstrak biji klabet (*Trigonella foenum-graecum* L.) mengandung senyawa antioksidan flavonoid yang berfungsi untuk mengurangi stres oksidatif dan menangkal radikal bebas (Kasiyati et al., 2022). Di antara berbagai flavonoid yang ditemukan dalam biji klabet (*Trigonella foenum-graecum* L.), kuersetin telah diidentifikasi sebagai salah satu antioksidan yang paling kuat (Štochmal'ová et al., 2013).

Sediaan topikal yang mengandung bahan aktif antioksidan digunakan secara luas untuk memberikan perlindungan pada kulit, khususnya untuk melawan kerusakan yang disebabkan oleh radiasi *ultraviolet*. Selain itu, sediaan ini juga efektif dalam mengatasi dampak negatif yang ditimbulkan oleh radikal bebas, yang dapat merusak struktur dan fungsi kulit. Dengan demikian, formulasi yang mengandung antioksidan memiliki peran penting dalam menjaga kesehatan kulit dari kerusakan

akibat paparan sinar matahari dan stres oksidatif (Kusumawati & Indrayanto, 2013).

Berdasarkan kajian literatur di atas, perlu dilakukan penelitian tentang formulasi krim antioksidan dari ekstrak biji klabet (*Trigonella foenum-graecum* L.) dengan basis minyak dalam air (M/A) yang akan dievaluasi aktivitas antioksidannya menggunakan metode DPPH untuk menilai kapasitas perlingkungannya terhadap radikal bebas.

1.2. Rumusan masalah

1. Bagaimana pengaruh peningkatan variasi konsentrasi 8%,10%, dan 12% ekstrak biji klabet (*Trigonella foenum-graecum* L.) terhadap peningkatan efek antioksidan sediaan krim antioksidan ekstrak biji klabet (*Trigonella foenum-graecum* L.)?
2. Bagaimana pengaruh peningkatan variasi nilai HLB 10,71; 11,42; dan 12,13 terhadap karakteristik fisik sediaan krim antioksidan ekstrak biji klabet (*Trigonella foenum-graecum* L.)?
3. Bagaimana formulasi yang optimum dalam membuat efek antioksidan sediaan krim antioksidan ekstrak biji klabet (*Trigonella foenum-graecum* L.) yang paling tinggi?

1.3. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui pengaruh variasi konsentrasi 8%,10%, dan 12% ekstrak biji klabet (*Trigonella foenum-graecum* L.) terhadap aktivitas antioksidan dalam sediaan krim antioksidan ekstrak biji klabet (*Trigonella foenum-graecum* L.).
2. Mengetahui pengaruh variasi nilai HLB 10,71; 11,42; dan 12,13 terhadap karakteristik fisik sediaan krim antioksidan ekstrak biji klabet (*Trigonella foenum-graecum* L.).
3. Mengembangkan formulasi optimal yang menghasilkan efek antioksidan tertinggi pada sediaan krim antioksidan ekstrak biji klabet (*Trigonella foenum-graecum* L.).

1.4. Manfaat penelitian

1. Bagi peneliti.

Memberikan alternatif formulasi sediaan krim antioksidan yang efektif dan berbahan alami untuk perlindungan kulit.

2. Bagi pengetahuan.

Menambah wawasan ilmiah mengenai potensi ekstrak biji klabet (*Trigonella foenum-graecum L.*) sebagai zat aktif alami sediaan krim antioksidan.

3. Bagi industri farmasi TNI.

Memberikan kontribusi pada penelitian di bidang farmasi dan kosmetik terkait pengembangan sediaan berbasis bahan alami.

