

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Penyakit infeksi adalah salah satu masalah kesehatan utama di negara berkembang termasuk Indonesia. Penyakit infeksi dapat disebabkan oleh mikroorganisme seperti bakteri, fungi, arkea, dan protista. Bakteri adalah agen infeksi (Ikuta *et al.*, 2022). Bakteri penyebab infeksi pada manusia sangat sering menyerang sistem pencernaan, sistem pernapasan, dan kulit khususnya pada luka bakar. (Moon *et al.*, 2022). Luka bakar merusak barrier kulit bersamaan depresi imunitas seluler dan humoral yang berkontribusi terhadap infeksi. Beberapa bakteri yang sering ditemukan pada luka bakar di Indonesia di antaranya yaitu *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Klebsiella spp*, dan *Enterococcus* (Mahdani *et al.*, 2022).

Luka bakar merupakan bentuk cedera yang bisa terjadi baik secara kontak langsung maupun paparan terhadap sumber panas, listrik, kimia, serta terpapar radiasi. Cedera luka bakar terjadi ketika energi dari sumber panas dipindahkan ke jaringan tubuh. Permasalahan yang terjadi pada luka bakar yaitu terjadinya kerusakan integritas kulit atau kehilangan jaringan yang merupakan pintu masuknya kuman sehingga infeksi selalu dapat terjadi (Rahmawati *et al.*, 2020). World Health Organization (WHO) memperkirakan terdapat 265,000 kematian yang terjadi setiap tahunnya di seluruh dunia akibat luka bakar (Insani *et al.*, 2017). Penderita dengan luas luka bakar lebih dari 40%, 75% kematian saat ini terkait dengan sepsis dari infeksi luka bakar atau komplikasi infeksi lain (Mahdani *et al.*, 2022).

Pemberian antibiotik adalah cara yang paling sering dilakukan untuk mengobati penyakit infeksi yang disebabkan oleh bakteri. Penggunaan antibiotik yang masif untuk penanganan penyakit infeksi dapat menyebabkan bakteri beradaptasi membentuk kekebalan terhadap antibiotik yang disebut resistensi antibiotik (Anggraini *et al.*, 2020). Permasalahan kesehatan seperti adanya

resistensi obat pada penyakit tertentu merupakan tantangan dan juga sebagai peluang bagi para peneliti. Pencarian antibakteri baru yang lebih efektif dan aman harus terus dilakukan terutama yang berasal dari alam. Pemanfaatan madu sebagai obat tradisional dinilai memiliki efek samping yang lebih kecil dibandingkan dengan obat yang berasal dari bahan kimia (Prestianti *et al.*, 2018).

Taman Nasional Tesso Nilo adalah kawasan perlindungan hutan yang berlokasi di Riau. Taman Nasional Tesso Nilo berfungsi sebagai penyedia berbagai layanan alam yang sangat dibutuhkan untuk kesejahteraan manusia. Madu trigona yang berasal dari Riau telah banyak dipasarkan, akan tetapi belum adanya penelitian makronutrien pada madu tersebut. Oleh karena itu perlu dilakukan pengujian lebih lanjut terkait kandungan makronutrien madu sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI). Madu yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 3 jenis yang berasal dari Taman Nasional Tesso Nilo di Provinsi Riau. Madu tersebut memiliki warna kuning, merah dan hitam yang dikarakterisasi secara makronutrien sesuai dengan SNI. Madu juga diuji sebagai agen antibakteri dalam menghambat pertumbuhan *Eschrechia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, dan *Staphylococcus aureus* (Hasan *et al.*, 2020)

Berdasarkan karakteristik biologi, lebah terbagi dalam dua kelompok besar yaitu kelompok yang bersengat dan tidak bersengat. Genus *Trigona* merupakan jenis lebah yang tidak memiliki sengat (*stingless honeybee*) karena genus ini menghasilkan madu yang lebih sedikit. Indonesia memiliki 33 jenis lebah tidak bersengat dengan penyebaran 24 jenis di Sumatera, 29 jenis di Borneo, dan 8 jenis di Jawa yang hidup secara social di bambu, tanah, dan kayu (Pribadi & Wiratmoko, 2023)

Madu Trigona merupakan madu lebah tanpa sengat. Madu trigona berbeda dalam hal warna, rasa, viskositas, kadar air, gula, kalsium, protein, lemak, karbohidrat. Menurut Syamsul *et al.*, (2022) berpendapat bahwa madu yang berasal dari lebah tanpa sengat mempunyai rasa dan aroma yang berbeda, tekstur lebih cair dan mengalami kristalisasi lambat. Madu memiliki lebih dari 200 senyawa dengan gula sebagai komponen utama termasuk fruktosa (38,3%), glukosa (30,3%),

maltosa (7,1%) dan sukrosa (1,3%). Zat lain yang ditemukan dalam madu diantaranya asam (0,5%), protein (0,3%), mineral (0,2%) dan senyawa metabolit sekunder seperti senyawa fenolik, asam askorbat, enzim (katalase dan peroksidase), karotenoid (Abu *et al.*, 2017).

Madu memiliki berbagai aktivitas biologis sebagai penyembuh luka dan antiinflamasi pada luka bakar (Astawa, 2023). Madu juga dapat mencegah serta sebagai kontrol infeksi terhadap *Staphylococcus koagulase-negatif*, *Pseudomonas aeruginosae*, dan *Enterococcus sp* (Yuliati, 2017). Hasil penelitian Ma'ruf *et al.*, (2018) menunjukkan bahwa semakin tinggi tingkat konsentrasi madu trigona yang ditambahkan, semakin besar pula kemampuan daya hambat dan daya bunuh terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* resisten sefalosporin.

Madu bersifat antibakteri karena madu tersusun atas beberapa molekul gula seperti glukosa dan fruktosa serta sejumlah mineral dan vitamin. Kemampuan madu bersifat sebagai antibakteri diduga karena madu memiliki osmolaritas yang tinggi, pH yang rendah, dan memiliki aktivitas air yang rendah. Selain itu, madu juga memiliki aktivitas senyawa antibakteri terutama pada bakteri Gram (+), yakni bakteri *S. aureus* dan *B. cereus* (Izzulhaq *et al.*, 2023). Berdasarkan hasil penelitian Astawa *et al.*, (2023) madu trigona dapat mencegah pertumbuhan *Escherchia coli* karena madu trigona memiliki kandungan antibakteri bakteri.

Keunggulan madu trigona dibandingkan dengan madu lebah bersengat adalah madu trigona memiliki efek antibakteri yang lebih kuat. Efek antibakteri ini disebabkan karena madu trigona memiliki kandungan flavonoid, dan fenol yang tinggi. Kemampuan madu trigona sebagai antibakteri tidak terlepas dari kandungan zat aktif yang ada didalamnya seperti, senyawa flavonoid, minyak atsiri dan berbagai senyawa organik lainnya (Astawa *et al.*, 2023). Hasil studi Al-Farisi menyebutkan, madu warna hitam memiliki kandungan fenolik dan flavonoid lebih tinggi dari madu warna kuning (Al-Farsi *et al.*, 2018). Warna, aroma, dan rasa madu dipengaruhi oleh jenis tanaman sumber nektarnya. Warna madu dipengaruhi oleh kandungan mineral yang terdapat pada madu. Kandungan mineral berasal dari tanah

tempat tumbuh tanaman dan juga pengaruh kontaminan cemaran (Evahelda *et al.*, 2017).

Banyak penelitian yang telah dilakukan untuk membuktikan bahwa madu trigona memiliki kemampuan dalam menghambat pertumbuhan mikroba patogen (Hassanain, 2010) dan bakteri pembusuk (Hariyati *et al.*, 2010) secara *in vitro*. Berdasarkan penelitian Devianti (2015) madu trigona dapat menghambat pertumbuhan mikroba *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, dan *Candida albicans* secara *in vitro*, hal ini disebabkan madu trigona mengandung senyawa Heptadecene- (8)-carbonic acid yang tergolong senyawa fenol.

Informasi keterkaitan kandungan makronutrien pada madu dengan warna yang berbeda belum banyak diketahui. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk mengetahui makronutrien pada madu dengan warna yang berbeda dan aktivitas antibakteri madu trigona terhadap *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, serta *Escherichia coli*

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas dapat diidentifikasi berbagai masalah sebagai berikut:

1. Kandungan makronutrien madu trigona warna merah, kuning dan hitam belum banyak diteliti.
2. Pemanfaatan madu trigona sebagai antibakteri luka bakar belum banyak diketahui oleh masyarakat.
3. Identifikasi kandungan makronutrien madu trigona paling potensial sebagai antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, dan *Escherichia coli*

1.3. Ruang Lingkup

Penelitian ini berfokus untuk menguji makronutrien warna madu trigona yang berbeda dan melihat aktivitas antibakteri madu trigona terhadap *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* dan *Escherichia coli*.

1.4. Batasan Masalah

Dalam penelitian ini, penulis membatasi penelitian pada uji kandungan makronutrien madu trigona dengan warna yang berbeda dan daya antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, serta *Escherichia coli* ditunjukkan dengan adanya zona hambat pada media uji.

1.5. Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini ialah:

1. Bagaimana kandungan makronutrien yang terdapat pada madu trigona merah, madu trigona kuning dan madu trigona hitam?
2. Apa saja golongan metabolit sekunder yang terdapat pada madu trigona?
3. Bagaimana aktivitas antibakteri madu trigona terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* dan *Escherichia coli*?

1.6. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang dikemukakan, maka tujuan dari penelitian ini ialah:

1. Mengetahui kandungan makronutrien yang terdapat pada madu trigona merah, madu kuning dan madu hitam
2. Mengetahui golongan metabolit sekunder yang terdapat pada madu trigona
3. Mengetahui aktivitas antibakteri madu trigona terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, dan *Escherichia coli*

1.7. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini yaitu:

1. Sebagai informasi tentang uji kandungan makronutrien dan antibakteri madu trigona terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* serta *Escherichia coli*.
2. Sebagai sumber acuan dan pengetahuan dasar yang dapat digunakan untuk penelitian selanjutnya.