

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### A. Telaah Pustaka

#### 1. Pulau Maratua

Pulau Maratua ialah bagian dari daerah pemerintahan Kab. Berau, Prov. Kalimantan Timur. Pulau kecil panjang dan melengkung tajam terletak di selatan kota Tarakan dengan koordinat  $2^{\circ} 15'12''$  LU,  $118^{\circ} 38'41''$  BT (di batas luar). Dibutuhkan sekitar 3-4 jam untuk mencapai pulau ini dari Berau (Kementerian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia, 2014). Dibawah ini ialah peta Pulau Maratua :



**Gambar 2. 1 Peta 0Pulau Maratua**

Pulau yang berpenduduk 3.118 jiwa dan 4 desa ini memiliki banyak potensi wisata. Kawasan Segitiga Terumbu Karang (Coral Triangle) meliputi pulau ini. Pulau yang terdiri dari perairan seluas 3.735,18 km<sup>2</sup> dan daratan seluas 384,36 km<sup>2</sup> ini juga memiliki pemandangan tropis yang menakjubkan, hutan bakau, padang lamun, dan masih banyak lagi.

Salah satu daerah penangkaran penyu hijau terbesar di Indonesia adalah pesisir pantai Maratua. Keanekaragaman hayati laut yang tinggi dapat ditemukan di taman bawah laut, termasuk beberapa jenis terumbu karang berwarna-warni, berbagai jenis ikan, penyu

hijau, pari manta, beserta biota laut lainnya. Pulau Maratua yang jika dilihat di peta menyerupai huruf "U" dengan posisi hampir terbalik, memiliki dua lokasi resort diving di dekatnya. Tak heran jika Pulau Maratua disebut-sebut sebagai pulau surga dengan segala kekayaan dan kemegahannya (Tim, S. M. 2015).

Pembangunan wilayah perbatasan, termasuk pulau-pulau berpenghuni di pelosok Negara Kesatuan Republik Indonesia, ialah termasuk program unggulan pemerintahan Presiden Joko Widodo untuk meningkatkan kedaulatan negara. 92 pulau terluar Indonesia, termasuk Pulau Maratua, memiliki 80 pulau yang berbatasan dengan 10 negara lain dan 12 pulau yang berbatasan dengan laut lepas (buletin DISHIDROS TNI AL versi 1/III, 2004).

## 2. Spons

### a. Pengertian Spons

Asam kortikat, antijamur yang diproduksi oleh spons *Petrosia corticata*, milik genus *Petrosia*. Menurut data dari Soest dan Braekman (1999), terdapat juga beberapa senyawa bioaktif lain dari famili *Petrosidae*, seperti acetylene polyhydroxylate, cyclic 3-alkylpiperidine, dan cyclopropenasterol. Selain itu, sejumlah alkaloid manzamin-A, yang bersifat sitotoksik, telah ditemukan dan dideskripsikan dari genus *Petrosia* (El Sayed et al., 2001). Pada *Petrosia sp.* ditemukannya senyawa poliasetilen, dideoxypetrosynol A yang mendapati aktivitas antitumor pada sel melanoma kulit manusia (Cho dkk., 2004). Aktivitas antibakteri juga ditemukannya pada perolehan isolasi dari spons laut *Petrosia contignata*, yakni Taraxeron dan D- homoandrostan (Sutedja dkk., 2005). Senyawa antibakteri epidioksi sterol dari spons laut *Petrosia nigrans* juga sudah diisolasi beserta dikelompokkan menggunakan rumus molekul  $C_{29}H_{48}O_3$  bernama *5,8-epidioksi-24 etilkolest-6-en-3-ol* (Handayani dkk., 2011).



**Gambar 2. 2 Scorodocarpus Borneensis**  
**Sumber : Wikipedia**

b. Klasifikasi Spons *petrosia sp.*

**Domain : Eukaryota**

**Kingdom : Animalia**

**Sub Kingdom : Radiata**

**Infrakingdom : Spongiaria**

**Phylum : Porifera**

**Subphylum : Cellularia**

**Subclass : Ceractinomorpha**

**Ordo : Haplosclerida**

**Subordo : Petrosina**

**Genus : Petrosia**

c. Morfologi spons *petrosia sp.*

Spons bisa berbentuk tabung berdinding tipis atau bisa berukuran besar dan asimetris. Banyak spons juga terdiri atas massa jaringan tak dikenal yang melekat dan mengeras di atas batu, cangkang, tunggul, atau tumbuh-tumbuhan. Koloni spons lainnya memiliki struktur yang lebih simetris dan diamankan ke dasar air oleh jaringan spikula. Tubuh spons dapat mengambil berbagai bentuk. Beberapa jenis memiliki cabang yang menjulur seperti pohon, sementara yang lain memiliki bentuk seperti cangkir atau kubah, seperti sarung tinju. *Petrosia sp.* spons bisa sekecil pin atau berdiameter 0,9 meter dan tebal 30,5 sentimeter.

Karena spikula menonjol keluar dari tubuhnya, beberapa jenis bunga karang tampak memiliki bulu-bulu yang bergetar (Romimohtarto & Juwana 2001).

Spons menempel di dasar laut dan terumbu karang. Makhluk lembut, beraneka warna, dan beraneka segi ini tidak bisa bergerak layaknya ikan maupun makhluk laut lain. Supaya melindungi dirinya dari predator, spons mempunyai senjata perisai yakni senyawa kimia berbahaya yang disebut metabolit sekunder. Zat ini membahayakan predator. Zat-zat tersebut memiliki sifat toksik serta efektif selaku antikanker (sitotoksik) dan antibiotik sesuai dengan fungsinya untuk melindungi diri dari pemangsa (McConnaughey, 1970 dalam Munifah et al., 2008).

#### d. Kandungan Spons *Petrosia*

Spons mengandung alkaloid, terpenoid, glikosida, fenol, feniiazin, poliketida, asam lemak, peptide, analog asam amino, nukleosida, porfirin, peroksida alifatik siklik, dan sterol (Andavan & Lemmens- Gruber, 2010; Montaser & Luesch, 2011; Gordaliza, 2010).

Menurut studi oleh Debitsky et al. (2005), Frota dkk. (2012), Mehbub dkk. (2014), dan Gomes Filho et al. (2014), bahan kimia ini menunjukkan aktivitas biologis secara spesifik misalnya antibakteri, antivirus, antiinflamasi, dan efek neurosupresif. Zat ini merupakan target terapi yang mungkin untuk pengobatan gangguan multifaktorial, ini juga mempunyai efek sitotoksik pada beberapa lini sel ganas tertentu termasuk kanker (Munro et al., 1999; Blunt et al., 2015).

### 3. Luka Ulkus Diabetikum

Pasien diabetes melitus (DM) dapat mengalaminya ulkus kaki diabetik, yaitu area kerusakan kulit sebagian atau total yang dapat mempengaruhi jaringan di bawah kulit, tendon, otot, tulang, dan persendian. Kadar gula darah yang tinggi menjadi penyebab kondisi ini. Amputasi diperlukan apabila ulkus kaki

terinfeksi dan berkembang menjadi gangren yang mana jaringan akan memburuk (Darmono, 2007).



**Gambar 2. 3 Luka Ulkus Diabetikum**  
Sumber : Wikipedia

Pada orang dengan diabetes melitus (DM), ulkus kaki diabetik bisa mematikan jaringan dan, jika tidak ditangani secara adekuat dan aktif, dapat menyebabkan gangren. Gangren diabetik adalah komplikasi yang disebabkan oleh infeksi atau proses inflamasi luka yang telah berkembang karena perubahan degeneratif penyakit atau terapi yang kurang agresif.

#### 4. Biofilm Penyebab Ulkus Diabetikum

Melalui sejumlah alasan, biofilm pada luka dihipotesiskan membatasi efisiensi penggunaan antibiotik dan menyebabkan resistensi antibiotik. Ada berbagai bentuk bakteri patogen yang tahan terhadap lingkungan dan bahan kimia, termasuk antibiotik. Penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi profil bakteri pada ulkus diabetik dan produksi biofilm pada ulkus diabetik. Penyembuhan memperhitungkan antibiotik yang membuat sel-sel bakteri dalam biofilm sehingga tidak bertahan lama di lingkungan luka, hal tersebut berkaitan dengan keterlambatan fisiologis menyembuhkan luka yang mana biofilm bisa tahan terhadap beragam antibiotik serta bisa bertahan tubuh pasien. mekanisme pertahanan (Muhartono, 2017).

Karena invasi bakteri, masalah luka diabetik sangat mudah berkembang dalam bentuk infeksi, dan adanya hiperglikemia merupakan lingkungan yang ideal untuk pertumbuhan bakteri. Bakteri yang membentuk biofilm ialah yang menginfeksi luka diabetes.

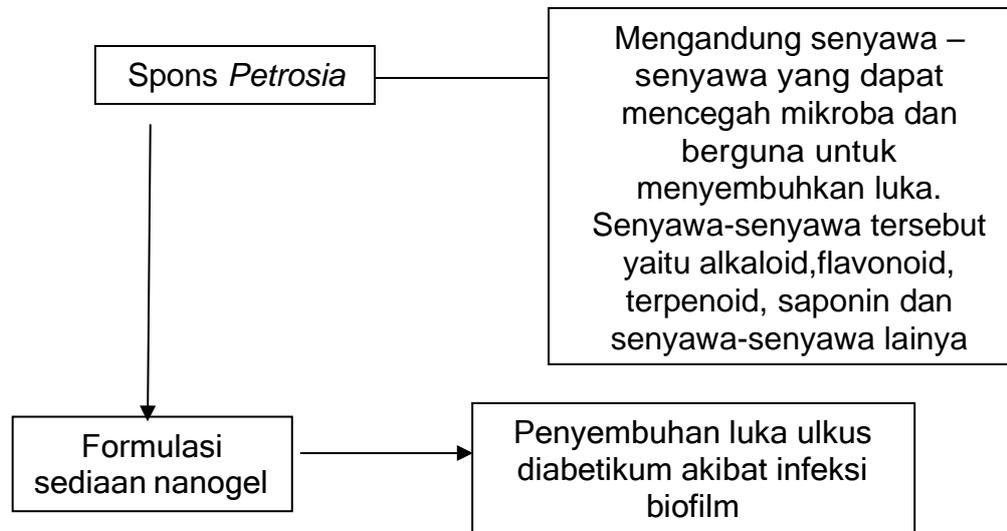
Bakteri *S. aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa* membuat biofilm ini. Kemampuan neutrofil polimorfonuklear untuk memfagositosis selama proses penyembuhan dapat dihambat oleh adanya biofilm di lokasi lesi. Sirkulasi darah yang buruk menyebabkan aliran darah tidak mengalir cukup ke kaki. Selain itu, komplikasi jangka panjang dari diabetes melitus (DM) termasuk kerusakan saraf pada kaki, yang dapat mengakibatkan mati rasa pada kaki. Semua faktor ini membuat luka kaki lebih mudah terbentuk dan membuat proses penyembuhan menjadi lebih menantang (Abidah et al. 2016).

#### 5. Nano Gel

Nanogel adalah partikel hydrogel ikatan silang berbasis polimer, manfaat nanogel meliputi ukuran partikelnya yang kecil, peningkatan stabilitas, tidak lengket, efek mendinginkan pada kulit, dan daya tarik estetika. Luka kronis yang membutuhkan waktu sangat lama untuk sembuh merupakan jenis kerusakan jaringan pada kulit yang disebabkan oleh infeksi, trauma berulang, dan faktor sistemik seperti diabetes melitus. Luka akan memicu mekanisme regenerasi sel yang mencakup tiga fase utama: inflamasi, proliferasi, beserta pembentukannya jaringan, tetapi adanya luka kronis bisa menghambatnya penyembuhan luka (*wound healing*).

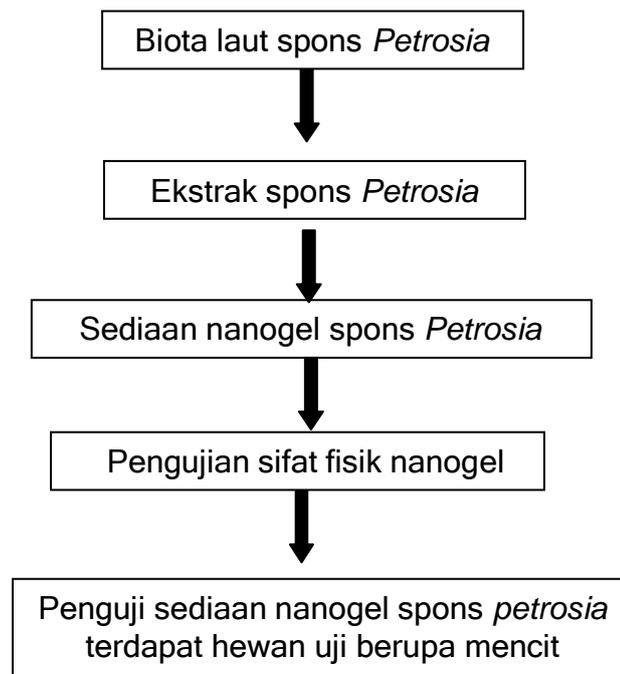
Karena zat alami jarang dioptimalkan ke dalam komposisi farmasi, obat sintetik terus menjadi pilihan pilihan untuk merawat luka saat ini. Selain itu, bioaktif menantang untuk menembus jaringan kulit karena karakteristik fisikokimia dari komponen alami. Untuk memaksimalkan potensi bahan alam dalam meningkatkan efektivitas pengobatan luka kronis, teknologi formulasi dosis perlu dikembangkan. Penciptaan sediaan nanogel mungkin menawarkan jalan keluarnya. Formulasi nanogel bisa membantunya peningkatan penetrasi bioaktif, serta bentuk gel berfungsi selaku pembalut luka yang bisa melindungi dari kontaminasi (Adi, 2020).

## B. Kerangka Teori Penelitian



Gambar 2. 4 Kerangka Teori Penelitian

## C. Kerangka Konsep Penelitian



Gambar 2. 5 Kerangka Konsep Penelitian

#### **D. Hipotesis Penelitian**

Ekstrak spons *petrosia sp* memiliki aktivitas penghambatan biofilm terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan formulasi nanogel ekstrak spons petrosia sp sebagai penyembuhan luka ulkus diabetikum akibat infeksi biofilm.