

# BAB I. PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Produksi farmasi telah meningkat cepat dalam beberapa dekade terakhir untuk memberikan kualitas kesehatan yang lebih baik bagi manusia dan hewan [1]. Konsumsi obat farmasi juga meningkat secara eksponensial yaitu 3000 bahan aktif yang berbeda telah dirilis untuk digunakan manusia dan dokter hewan setiap tahun [2]. Penelitian yang luas berkaitan dengan keberadaan limbah farmasi di lingkungan dimulai pada tahun 1990-an ketika metode analisis pertama kali dikembangkan yang memungkinkan untuk penentuan obat-obatan dalam sumber daya air dan tanah [3].

Senyawa farmasi merupakan salah satu penyebab munculnya polutan lingkungan karena banyaknya penggunaan dalam kehidupan sehari-hari. Polusi ini dapat disebabkan oleh emisi dari lokasi produksi, pembuangan langsung dari kelebihan obat di rumah tangga, dan ekskresi setelah pemberian obat untuk manusia dan hewan. Sejumlah obat farmasi seperti anti-inflamasi, analgesik, betabloker, regulator lipid, antibiotik, antiepilepsi, dan estrogen telah terdeteksi sebagai polutan kecil di pabrik pengolahan limbah, permukaan perairan dan air tanah, dan bahkan di air minum [4]. Lingkungan yang terkena limbah akan mengalami kerusakan diantaranya penurunan kualitas air, bakteri yang hidup di perairan akan mati, gangguan terhadap kehidupan biotik, dan gangguan estetika. Air limbah yang masuk ke perairan akan menurunkan kadar oksigen sehingga biota di lingkungan perairan akan mati karena kekurangan oksigen [5].

Kebanyakan obat dirancang untuk mempertahankan struktur kimianya cukup lama untuk mengerahkan efek terapeutiknya. Sifat ini dapat memungkinkan mereka untuk tetap berada di lingkungan untuk waktu yang lama. Efek senyawa farmasi pada organisme akuatik sangat mengkhawatirkan karena dapat terakumulasi sangat lambat atau efek jangka panjang sehingga perubahan kecil tidak terdeteksi sampai tingkat kumulatif [6]. Beberapa dari senyawa ini telah terbukti menjadi lebih stabil dan dapat menghasilkan proses bioakumulasi dan biomagnifikasi, namun jika dibiarkan dalam lingkungan akan

menimbulkan dampak negatif. Penelitian yang telah dilakukan berkaitan dengan keberadaan senyawa farmasi pada permukaan perairan berada pada konsentrasi antara  $\text{ngL}^{-1}$  sampai  $\mu\text{gL}^{-1}$  dan senyawa ini terlarut dalam air [7].

Perairan yang terkontaminasi limbah senyawa farmasi dapat menghasilkan efek beracun untuk organisme air dan dalam kasus antimikroba, serta pengembangan multi-resisten strain bakteri [8]. Beberapa data yang tersedia juga menunjukkan kemampuan senyawa ini untuk memberi efek toksik pada invertebrata dan alga bahkan pada konsentrasi yang ditemukan di lingkungan. Beberapa obat-obatan juga dapat mempengaruhi sistem endokrin dari organisme hidup seperti ikan (*endocrine disruptor*). Parasetamol (N-asetil 4-aminofenol) telah dilaporkan hadir di STP limbah hingga konsentrasi  $6,0 \mu\text{g/L}$  [9].

Asetaminofen adalah analgesik/antipiretik yang banyak digunakan dan secara rutin diproduksi dan dijual di seluruh dunia sebagai produk utama. Jika dibiarkan dalam kondisi kering, senyawa ini sangat stabil pada suhu kamar [10]. Parasetamol merupakan salah satu analgesik paling populer dan dijual dalam jumlah besar. Produksi dunia tahunan parasetamol diperkirakan sekitar 145.000 ton [5]. Berbagai studi telah dilakukan untuk menganalisa Kehadiran ibuprofen, asetaminofen, aspirin, dan karbamazepin di badan air yang berbeda. Meskipun konsentrasi senyawa organik masih dalam batas wajar, hasil penelitian menunjukkan bahwa adanya masukan berkelanjutan dari zat ini. Oleh karena itu, konsentrasinya tidak dapat diturunkan dengan degradasi alami [11]. Teknologi canggih seperti ozonisasi, reverse osmosis dan filtrasi membran dapat menjamin adsorpsi dan penghapusan parasetamol dan senyawa farmasi dari air minum [12].

Pemisahan unsur-unsur yang terkandung dalam suatu senyawa dapat dilakukan dengan berbagai cara, diantaranya dengan pengendapan, penguapan, elektroanalisis, dan ekstraksi pelarut. Metode pemisahan yang paling baik dan populer adalah ekstraksi pelarut, karena dapat dilakukan baik dalam tingkat makro maupun mikro [13]. Diantara metode pemisahan yang digunakan untuk pemisahan obat dapat digunakan teknik membran [14]. Membran cair (LM) telah terbukti memiliki keunggulan dibandingkan teknik

ekstraksi pelarut tradisional, terutama karena proses pemisahan dicapai dalam satu langkah (kesatuan proses) dan tidak mudah terganggu oleh pembentukan emulsi antarmuka dan penguapan pelarut [15].

Teknik membran cair fasa ruah merupakan modifikasi dari proses ekstraksi kembali dimana teknologi ini mengkombinasikan ekstraksi pelarut dan proses stripping dalam suatu perpaduan yang sangat menarik untuk pemisahan spesi tertentu pada konsentrasi rendah [16]. Transpor membran cair merupakan salah satu metode pemisahan yang dapat dikembangkan untuk tujuan pengolahan limbah cair. Metode ini memiliki kelebihan, seperti dapat diterapkan walaupun dalam konsentrasi rendah, proses berlangsung secara berkelanjutan, menggunakan sedikit pelarut organik, operasional sederhana, konsumsi energi yang rendah dan selektivitas tinggi [17-18].

Ada berbagai macam metode penetapan kadar kandungan bahan aktif dalam sediaan obat, mulai dari metode konvensional menggunakan titrasi volumetri sampai menggunakan instrumen elektronik seperti spektrofotometer UV-Vis. Penggunaan spektrofotometri UV-Vis untuk analisa kualitatif sediaan obat mempunyai kelebihan dibandingkan metode konvensional lainnya seperti titrimetri dan gravimetri [19].

Parasetamol mempunyai gugus kromofor (ikatan rangkap terkonjugasi) dan gugus auksokrom (gugus nitro dan gugus karboksil), sehingga senyawa ini dapat menyerap radiasi pada panjang gelombang didaerah ultraviolet. Berdasarkan hal tersebut digunakan spektrofotometer UV-Vis untuk penentuan kadar parasetamol dalam sampel. Metode ini memiliki banyak keuntungan diantaranya dapat digunakan untuk analisis suatu zat dalam jumlah kecil, pengerjaannya mudah, sederhana, cukup sensitif dan selektif, biaya relatif murah dan kepekaan analisis cukup tinggi [20].

Publikasi pemisahan parasetamol melalui teknik membran cair fasa ruah belum ada, oleh karena itu, pada penelitian ini dipelajari proses transport parasetamol dari fasa sumber ke fasa penerima dan mencari kondisi optimum transpor parasetamol tanpa adanya zat pembawa pada fasa membran.

## 1.2 Rumusan Masalah

Dalam penelitian ini dapat dirumuskan beberapa permasalahan yaitu:

- a. Apakah parasetamol dapat dipisahkan melalui teknik membran cair fasa ruah?
- b. Bagaimana kemampun metoda membran cair fasa ruah dalam proses transpor parasetamol?

## 1.3 Tujuan Penelitian

1. Menggunakan metode membran cair fasa ruah untuk pemisahan parasetamol.
2. Menentukan kondisi optimum transpor parasetamol dalam metoda membran cair fasa ruah.

## 1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai metode yang digunakan dalam pemisahan parasetamol dengan membran cair fasa ruah untuk mengurangi dampak negatif yang ditimbulkan bagi lingkungan terutama terutama dibidang perairan.

