

## **BAB 6**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **6.1 Kesimpulan**

1. Profil masalah *supply chain* farmasi berbeda antar kelompok Negara. Pada HICs, permasalahan didominasi oleh fragmentasi data, kompleksitas rantai pasok global, dan risiko *drug shortages*. Pada UMICs/LMICs, masalah utama berkaitan dengan ketergantungan impor, lemahnya koordinasi dan tata kelola, serta tingginya risiko peredaran obat substandard/falsified. Sementara itu, LICs menghadapi tantangan yang lebih mendasar berupa *stock-out* kronis obat esensial dan keterbatasan sistem serta infrastruktur logistik.
2. Tinjauan terhadap 44 studi menunjukkan bahwa, *blockchain* paling banyak digunakan untuk *traceability*, transparansi & integritas data, efisiensi proses, serta pencegahan/deteksi obat palsu, dan secara umum menunjukkan arah perbaikan pada indikator-indikator tersebut meski bukti kuantitatif implementasi nyata masih bervariasi.
3. *Blockchain* efektif untuk masalah data dan koordinasi antar pelaku *supply chain*. Pada HICs, *blockchain* berfungsi untuk mengintegrasikan data yang terfragmentasi dan meningkatkan *auditability*, tetapi tidak menggantikan infrastruktur yang sudah ada. Di UMICs/LMICs, *blockchain* relevan untuk memperkuat tata kelola data, transparansi pengadaan, dan mengurangi risiko obat palsu/substandard. Sementara itu, di LICs, penerapan *blockchain* perlu dilakukan secara bertahap, difokuskan pada *traceability* dasar, dan disesuaikan dengan keterbatasan infrastruktur dan kebutuhan logistik.

#### **6.2 Saran**

##### **6.2.1 Saran bagi Praktik Kefarmasian dan Pengelola *Supply Chain***

1. Pengelola *supply chain* farmasi, termasuk apoteker, perlu diberikan pemahaman dasar tentang manfaat teknologi *blockchain* dalam meningkatkan *traceability*, verifikasi keaslian obat, dan pelaporan stok. Pemahaman ini penting agar apoteker di rumah sakit dan fasilitas

kesehatan dapat mengelola data obat dengan lebih akurat, serta memperkuat pengawasan distribusi obat.

2. Penerapan *blockchain* sebaiknya dimulai pada produk dengan risiko tinggi, seperti vaksin, produk biologis mahal, atau obat yang rawan dipalsukan. Penerapan ini akan membantu menguji manfaat langsung *blockchain* dalam meningkatkan keamanan dan transparansi distribusi obat, sebelum diterapkan pada produk lainnya.

### **6.2.2 Saran bagi Penelitian Selanjutnya**

1. Penelitian selanjutnya perlu melakukan studi implementasi lapangan untuk menguji manfaat *blockchain* dalam *supply chain* farmasi operasional. Temuan dari studi yang masih bersifat konsep, simulasi, atau *proof-of-concept* perlu diuji lebih lanjut agar diketahui keberlanjutan dan efektivitas penerapan *blockchain* di skala industri.
2. Penelitian lanjutan perlu mengukur dampak penerapan *blockchain* dengan desain sebelum – sesudah atau komparatif, menggunakan indikator yang lebih terstandarisasi seperti perubahan *recall time*, penurunan insiden obat palsu, dan efisiensi biaya logistik.
3. Penelitian lebih lanjut bisa dilakukan di tingkat nasional atau pada program tertentu (misalnya vaksin, obat program nasional, atau distribusi obat rumah sakit rujukan) untuk melihat bagaimana *blockchain* dapat disesuaikan dengan kondisi regulasi, infrastruktur, dan sumber daya lokal yang berbeda-beda.