Madani: Jurnal Ilmiah Multidisiplin
Volume 4, Nomor 5, June 2026, P. 1-13
E-ISSN: 2986-6340
Licenced by CC BY-SA 4.0
DOI: https://doi.org/10.5281/zenodo.20674619

Transformasi Ancaman Bioterorisme: Serangan Ricin 2020 dan Tantangan Penanggulangan dalam Ancaman Keamanan Biologis

The Transformation of Bioterrorism Threats: The 2020 Ricin Attack and Challenges in Addressing Biological Security Threats

Nurul Deswita Iqbal[1], Imam Fadhil Nugraha[2]
[1,2] Departemen Hubungan Internasional, Universitas Hasanuddin, Indonesia
*Penulis Korespondensi: nuruldeswita6@gmail.com

Abstract

Historically, bioterrorism has been framed as a form of violence with mass casualty associated with state-level actors, advanced laboratory infrastructure, and use of Weapons of Mass Destruction (WMD). However, with rapid developments in biotechnology, and open-access scientific knowledge have fundamentally transformed the landscape of this threat. This article argues that bioterrorism has gone through a structural transformation from a state-centric, centralized, WMD paradigm toward a more decentralized, individually based form and conceptualised in this article as micro-bioterrorism. Through comparative case study analysis spanning from the 1984 Rajneeshee salmonella attack, the 1993-1995 Aum Shinrikyo biological weapons program, the 2001 United States anthrax attacks, and recent contemporary individual-actor incidents such as the 2018 Cologne incident and the 2020 Ricin attack attempt targeting the White House, this article examines the mechanisms factoring this transformation. Ricin emerges as a recurring indicator of this shift due to its accessibility and the widespread availability of operational knowledge. Through Critical Security Studies (CSS) and Michel Foucault's Biopolitics this article will evaluate its theoretical foundations, and the limitations of the Biological Weapons Convention (BWC) in addressing non-state, individual actor threats. This article concludes that existing biosecurity governance frameworks remain structurally misaligned with the decentralized nature of contemporary biological threats, requiring a fundamental reconceptualization of biosecurity surveillance, governance architecture, and international cooperation.
Keywords: *Bioterrorism, Micro-Bioterrorism, Ricin Attack, Critical Security Studies, Counterterrorism*

Abstrak

Bioterorisme secara historis telah lama dipandang sebagai bentuk kekerasan yang menimbulkan korban massal yang melibatkan aktor tingkat negara, akses laboratorium khusus, serta penggunaan Senjata Pemusnah Massal (WMD). Namun seiring pesatnya perkembangan bioteknologi dan akses pengetahuan ilmiah yang semakin mudah diakses secara terbuka, secara mendasar mengubah lanskap ancaman ini. Artikel ini berargumentasi bahwa bioterorisme tengah mengalami transformasi struktural dari paradigma WMD yang terpusat dan berpusat pada negara menjadi bentuk yang berbasis individu dan lebih terdesentralisasi, yang di dalam artikel ini dikonseptualisasikan sebagai mikro-bioterorisme. Melalui analisis studi kasus komparatif, artikel ini mengkaji faktor mekanisme yang mendorong transformasi tersebut. Ricin menjadi indicator yang muncul berulang dari pergeseran ini karena sifat aksesibilitasnya dan bahan pengetahuan operasional yang tersedia di berbagai akses terbuka. Melalui Studi Keamanan Kritis (CSS) dan Biopolitik Michel Foucault, artikel ini akan mengevaluasi landasan teoritisnya, serta keterbatasan Konvensi Senjata Biologis atau *Biological Weapons Convention* (BWC) dalam menanggapi ancaman aktor non-negara dan berbasis individu. Artikel ini menyimpulkan bahwa kerangka kerja tata kelola yang ada saat ini secara struktural masih belum memadai sifat ancaman biologis kontemporer yang semakin terdesentralisasi, sehingga memerlukan peninjauan ulang secara mendasar terhadap pengawasan biosekuriti, arsitektur tata kelola, dan kerja sama internasional.
Kata kunci: *Bioterorisme, Mikro-Bioterorisme, Serangan Risin, Kontra-terorisme, Studi Keamanan Kritis*

Article Info
Received date: 30 May 2026 Revised date: 6 June 2026 Accepted date: 12 June 2026

PENDAHULUAN

Pertanyaan mengenai siapa yang mampu memproduksi senjata biologis, dan dalam kondisi apa, secara historis telah menjadikan tata kelola biosekuriti berpusat pada sekelompok aktor tertentu yaitu negara-negara, laboratorium riset canggih, dan jaringan teroris kompleks yang terorganisir. Asumsi ini

menjadi landasan yang membentuk *Biological Weapons Convention* (BWC) atau Konvensi Senjata Biologis, menjadi landasan bagi arsitektur pertahanan biologis pasca 9/11, serta membentuk kerangka kerja akademis utama dalam menganalisis ancaman biologis. Namun, asumsi tersebut kini tidak lagi akurat. Perpaduan antara demokratisasi bioteknologi, akses terbuka terhadap pengetahuan ilmiah, dan jaringan pengetahuan digital secara mendasar telah mengubah kondisi struktural akan bagaimana kemampuan biologis diperoleh dan diterapkan. Memahami transformasi ini bukan sekadar masalah teknis melainkan sebuah pertanyaan yang memiliki implikasi langsung terhadap cara teori Hubungan Internasional memandang tata kelola keamanan, bagaimana lembaga internasional tetap relevan, dan bagaimana negara-negara mengeksekusi kekuasaan atas populasi di era yang di mana batas antara pengetahuan berbahaya dan literasi ilmiah umum secara struktural mulai terhapuskan. Artikel ini akan membahas pertanyaan-pertanyaan tersebut dengan mengkaji transformasi lanskap ancaman biosekuriti global sebagai unit analisis utamanya, menelusuri bagaimana kondisi struktural yang mengatur kemampuan biologis telah bergeser dan arsitektur tata kelola apa yang memadai untuk ancaman yang telah terbentuk. Dalam lanskap keamanan global kontemporer, kemajuan bioteknologi dan kemudahan akses terbuka terhadap pengetahuan ilmiah telah mengubah sifat ancaman biologis secara mendasar. Bioterorisme, yang dulu dipahami sebagai bentuk kekerasan biologis yang menimbulkan korban massal dan membutuhkan sumber daya tingkat negara serta infrastruktur laboratorium canggih, kini telah mengalami transformasi yang signifikan. Yaitu terciptanya suatu kondisi di mana individu yang beroperasi di luar dari kerangka institusional formal kini dapat memproduksi agen biologis berbahaya menggunakan bahan-bahan yang tersedia secara komersial dan menggunakan panduan digital. Transformasi ini kemudian menghadirkan tantangan besar bagi arsitektur tata kelola biosekuriti internasional yang ada, yang masih berlandaskan pada kerangka kerja pasca Perang Dingin yang dirancang untuk lingkungan ancaman yang tidak lagi mencerminkan realitas kontemporer.

Definisi ancaman bioterorisme menurut *US Centers for Disease Control and Prevention* (CDC), merupakan tindakan pelepasan virus, bakteri atau racun yang dilakukan secara sengaja dengan niat menjatuhkan marabahaya terhadap manusia, ternak, ataupun tanaman (CDC, 2026). Kemudian CDC lebih lanjut merangkai sebuah pengklasifikasian untuk kerangka operasional agen biologis ke dalam tiga kategori berdasarkan risiko dan dampaknya. Kategori A, mencakup agen biologis yang memiliki tingkat mortalitas tertinggi, dalam kata lain paling mematikan serta dapat menimbulkan kepanikan massal. Kategori B, mencakup agen biologis yang memiliki tingkat mortalitas yang lebih rendah namun paling mudah penyebarannya. Kategori C, mencakup agen biologis yang masih baru memiliki potensi untuk direkayasa di masa mendatang (Rotz *et al*., 2002, p. 226). Sebagaimana akan diargumentasikan dalam artikel ini, fungsi sistem klasifikasi ini dirancang guna pemetaan ukuran dampak sebuah agen biologis jika disebarkan, namun tidak diperuntukkan guna mengukur seberapa mudah pemerolehan dan produksi sebuah agen biologis. Kesenjangan inilah merupakan awal mula dari adanya suatu pergeseran dalam ancaman bioterorisme dan nantinya akan menjadi salah satu inti analisis dalam artikel ini.

Secara konvensional, karakterisasi ancaman bioterorisme adalah adanya keterlibatan aktor yang terorganisir atau jaringan organisasi teroris yang kompleks, adanya kapasitas institusi negara, dan kebutuhan akan akses laboratorium canggih, serta penggunaan agen biologis mematikan. Oleh karena itu, bioterorisme seringkali diposisikan pada tingkat yang setara dengan bentuk ancaman WMD lainnya, yang menekankan pada karakteristik korban jiwa berskala masif, kerusakan berdampak tinggi, dan kapasitas organisasi terpusat (Koblentz, 2009, pp. 3–5). Asumsi ini tercermin dalam studi keamanan tradisional bahwa karakterisasi ancaman eksistensial adalah bersifat luar biasa, dapat diidentifikasi dengan jelas, berasal dari aktor yang mudah dibedakan dan terpisah dari populasi sipil biasa. Sebagaimana dikemukakan oleh Michel Foucault, keamanan dalam konteks modern semakin beroperasi melalui pengelolaan kehidupan, pengetahuan, dan populasi, bukan sekadar melalui perlindungan dari ancaman eksternal, sehingga individu dipahami bukan hanya sebagai subjek hukum tetapi juga entitas biologis yang risikonya dapat dikalkulasi, diatur, dan diawasi (Senellart, 2007, pp.

378–379). Perspektif ini menjadi semakin menonjol ketika ancaman biologis tidak lagi hanya berasal dari aktor negara atau jaringan organisasi, melainkan mulai menyebar ke ruang-ruang sosial yang lebih luas

Pemahaman konvensional mengenai bioterorisme ini sebagian besar dibentuk oleh salah satu contoh paling signifikan dalam sejarah kejahatan bioterorisme, yaitu *Amerithrax* serangan *Anthrax* di Amerika Serikat pada tahun 2001. Di mana, surat yang telah diracuni dengan *Anthrax* berhasil menewaskan lima orang dan menginfeksi 22 lainnya yang dikirim melalui layanan pos AS (Michalski et al., 2022, p. 2) Pelaku *Amerithrax* ini diidentifikasi sebagai Bruce E. Ivins, yang merupakan seorang ilmuwan di *US Army Medical Research Institute of Infectious Diseases* (USAMRIID). Meskipun Ivins bertindak secara individu, seluruh kapasitas operasionalnya bergantung pada akses institusional koleksi biologis, dan keahlian ilmiah profesional, yang memperkuat asumsi umum bahwa serangan biologis yang efektif memerlukan keahlian dalam bidang bioteknologi serta infrastruktur institusional negara. (Koblentz, 2009, pp. 211–212). Namun, adapun dua kasus sebelumnya yang mendahului *Amerithrax* yang mulai mengubah gambaran tersebut yaitu, pada tahun 1984 terjadinya serangan menggunakan *Salmonella* yang dilakukan oleh sebuah sekte *Rajneeshee* di Oregon, Amerika Serikat. Kemudian pada tahun 1990-1995 program senjata biologis oleh pemimpin sekte Aum Shinrikyo di Jepang, kedua serangan ini meski dilakukan melalui operasional yang berbeda, namun masing-masing menunjukkan bahwa hubungan antara kapasitas kelembagaan dan kemampuan operasional ternyata lebih rapuh daripada apa yang telah digambarkan oleh kerangka konvensional. Elaborasi kasus-kasus ini akan dibahas lebih mendalam pada bagian analisis komparatif.

Perkembangan pesat dalam bidang teknologi; spesifiknya bioteknologi, serta semakin mudahnya akses terhadap sumber terbuka dan informasi ilmiah secara mendasar telah mengikis hambatan-hambatan kelembagaan yang dulunya memisahkan potensi dari kemampuan sesungguhnya. Proses ini, sebagaimana didefinisikan dalam berbagai literatur biosekuriti disebut dengan ‘demokratisasi bioteknologi’ di mana ilmu pengetahuan, alat dan bahan biologis tidak lagi terbatas aksesnya pada institusi negara dan laboratorium canggih namun mulai melebur ke ranah publik yang lebih luas (Coltoff & Davis, 2025, pp. 25–31; Yassif, 2022, p. 29). Demokratisasi biologi ini kemudian menciptakan apa yang dikenal sebagai *dual-use dilemma* atau dilema penggunaan ganda yakni situasi di mana pengetahuan, teknologi, dan bahan yang sama memiliki potensi yang juga sama besarnya untuk digunakan demi inovasi ilmiah dan medis, maupun membuka peluang untuk penyalahgunaan destruktif. Akibatnya, terjadilah pergeseran struktural yang mulai menghapus pembatas yang dahulu secara jelas memisahkan aktor negara, jaringan teroris, dan pelaku kriminal. Sebagaimana ditunjukkan oleh berbagai literatur studi keamanan terkini, ancaman semakin sering berasal dari aktor-aktor individu yang beroperasi secara mandiri di luar struktur organisasi formal, namun tetap terhubung secara digital dengan jaringan ideologis (Krasny, 2024, pp. 4–7).

Data kuantitatif dari berbagai literatur biosekuriti memperkuat gambaran pergeseran struktural ini. Antara tahun 1970 hingga 2014, ada setidaknya 35 kasus terkonfirmasi penggunaan senjata biologis yang tercatat dengan spektrum yang mulai dari kejahatan biologis yang didasari oleh motif pribadi hingga percobaan produksi agen biologis skala kecil oleh aktor non-negara yang beroperasi secara independen di luar dari pengawasan institusional (Jansen *et al*., 2014, pp. 489–492). Juga tercatat oleh *Global Health Security Index* bahwa kapasitas nasional rata-rata negara dalam menanggulangi ancaman biologis hanya mencapai skor 38,9 dari 100 dengan kelemahan utama yang terletak pada aspek pengawasan riset penggunaan ganda (*dual-use*), pengendalian akan akses terhadap bahan biologis, dan deteksi ancaman pada tingkat individu (GHS Index *et al*., 2021, pp. 94–95). Kemudian, ditegaskan lebih lanjut oleh *United Nations Office for Disarmament Affairs* (UNODA) bahwa ancaman biologis pada dasarnya benar merupakan peristiwa lintas batas yang melibatkan aktor negara maupun non-negara yang penanggulangannya membutuhkan koordinasi multi sektor. Karena dalam praktiknya, insiden biologis menjadi semakin sulit untuk dibedakan apakah asalnya alamiah, kecelakaan, maupun tindakan

yang dilakukan secara sengaja (UNODA, n.d.). Secara keseluruhan, angka statistik ini menunjukkan adanya tata kelola yang dirancang bukan untuk menangani ancaman yang berasal dari tingkat individu.

Pergeseran empiris ini terlihat lebih jelas melalui serangkaian kasus yang mencakup berbagai ideologi wilayah geografis. Kasus-kasus tertera yakni, antara tahun 2014 dan 2017 tercatat upaya *Islamic State of Iraq and Syiria* (ISIS) dalam mengembangkan senjata biologis yang mencakup eksperimen di laboratorium Universitas Mosul serta pemanfaatan seorang tahanan Irak sebagai subjek pengujian (Warrick, 2021), hal ini menunjukkan bahwa ambisi kelompok terorganisir masih nyata meskipun terdapat hambatan teknis yang berskala besar. Namun, pergeseran yang lebih signifikan tercerminkan pada tingkat individu pada tahun 2018 di Cologne, di mana Sief Allah H. memproduksi *ricin* di apartemennya menggunakan biji jarak yang ia peroleh secara daring (Flade, 2018, pp. 1–3). Kemudian pada tahun 2020, Pascale Ferrier mengirimkan *ricin* ke Gedung Putih (U.S. Department of Justice, 2023). Pada tahun 2023, dua individu terafiliasi ISIS merencanakan serangan menggunakan *ricin* pada malam tahun baru di Castrop-Rauxel, Jerman (Maack, 2023). Pada tahun 2025, *Islamic State Khorasan Province* (ISKP) yang merupakan afiliasi regional ISIS dengan plot serupa berhasil digagalkan di India (Indago Technologies, 2025, pp. 2–4). Dan pada tahun 2025, seorang Jason Kale Clampit di Arkansas, Amerika Serikat dijatuhi hukuman penjara 8 tahun setelah dilaporkan sedang memproduksi *ricin* di rumahnya untuk tujuan kriminal non-ideologis. Sementara pengacara publik yang ditujukan kepadanya mengatakan bahwa tindakannya bukanlah tindakan terorisme (Diaz, 2025; U.S. Department of Justice, U.S. Attorney's Office, 2025). Walaupun tidak diklasifikasikan sebagai tindakan terorisme, kasus terakhir ini menjadi sangat krusial karena menunjukkan bahwa batasan dalam sifat ancaman biologis telah runtuh.

Seluruh peristiwa dan insiden ini secara kolektif merepresentasikan apa yang di dalam artikel ini dikonseptualisasikan secara struktural sebagai *micro-bioterrorism* atau mikrobioterorisme yaitu sebuah reinterpretasi ulang struktural bioterorisme yang mencerminkan pergeseran dalam bentuk profil pelaku, infrastruktur operasional, dan skala dampak serangan, di mana dalam konteks preparasinya para aktor pelaku bioterorisme tidak lagi membutuhkan kapasitas institusional negara, akses terhadap laboratorium canggih, melainkan hanya membutuhkan informasi ilmiah yang diperoleh melalui akses terbuka di internet, alat dan bahan yang diperjualbelikan secara komersial, dan motivasi. Menanggapi ancaman yang terus berkembang ini, *Biological Weapons Convention* (BWC) atau Konvensi Senjata Biologis merupakan perjanjian internasional 1972 yang dirancang atas konteks Perang Dingin menjadi pilar keamanan global guna mencegah pemanfaatan agen biologis sebagai senjata oleh negara-negara dan secara struktural BWC tetap terfokus pada aktor-aktor negara dan ancaman terorganisir (NTI, 2024), namun perjanjian tersebut tidak pernah mengantisipasi akan meningkatnya aktor-aktor individual yang merencanakan dan mengorganisir serangan dengan menggunakan senjata biologis menggunakan bahan yang tersedia secara komersial di ruang domestik. Meskipun semakin banyak literature yang mendokumentasikan demokratisasi bioteknologi dan meningkatkan aksesibilitas bahan biologis, belum ada penelitian yang mengusulkan kerangka kerja analitis yang juga mempertimbangkan pelemahan struktural hambatan akses kelembagaan, lunturnya kebutuhan motivasi atas kemampuan biologis, serta implikasi tata kelola yang timbul dari hal tersebut. Berdasarkan dari temuan-temuan ini, artikel ini disusun berdasarkan tiga pertanyaan yang muncul yaitu Bagaimana bioterorisme telah bergeser dari ancaman terpusat berskala senjata pemusnah massal (WMD) dan berubah menjadi bentuk yang semakin terdesentralisasi dan berbasis individu? Faktor struktural apa saja yang mendorong transformasi ini? Dan apa implikasinya bagi tata kelola keamanan global, khususnya relevansi dan keterbatasan *Biological Weapons Convention* (BWC)?

METODE PENELITIAN

Artikel ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif-analitik dengan metode studi kasus komparatif. Pemilihan metodologi ini berdasarkan permasalahan yang nantinya akan diteliti. Untuk

memahami transformasi struktural yang terjadi, diperlukan komparasi sistematis yang memungkinkan untuk mengidentifikasi perubahan lintas kasus dan bukan hanya mendeskripsikan kejadian individual yang berbeda. Unit analisisnya adalah insiden bioterorisme secara individual, yang diteliti berdasarkan empat variabel: profil pelaku (afiliasi jaringan organisasional); infrastruktur teknis (akses terhadap alat, bahan, dan pengetahuan); mekanisme pendeteksian (apakah dideteksi melalui sistem keamanan atau penegak hukum); dan respons tata kelola (kerangka regulasi apa yang diberlakukan). Variabel-variabel ini secara langsung mewujudkan perbedaan teoritis antara paradigma bioterorisme konvensional dengan mikro-bioterorisme yang di mana masing-masing menelusuri satu dimensi dari ambang batas akses institusional yang keruntuhannya menjadi klaim penjelasan utama.

Kasus-kasus dipilih melalui *theoretical sampling* atau pengambilan sampel teoritis dengan mengikuti desain 'yang paling berbeda' pada sumbu kapasitas organisasi, guna mengidentifikasi kondisi-kondisi di mana persyaratan akses kelembagaan melemah. Aum Shinrikyo (1990-1995) dipilih sebagai batas tertinggi dari paradigma konvensional, di mana aktor non-negara dengan sumber daya yang besar sekalipun mengalami kegagalan yang menetapkan bahwa hambatan teknis dijadikan sebagai acuan dalam menganalisis kasus-kasus selanjutnya. *Amerithrax* (2001) dipilih sebagai kasus dengan akses kelembagaan di mana keberhasilan individu dalam melakukan serangan biologis bergantung pada akses terhadap institusi negara, yang membedakannya dari kasus-kasus berikutnya. Kasus *Rajneeshee* (1984) dipilih sebagai penyimpangan kronologis yang pengklasifikasiannya keliru dalam literatur konvensional sebagai pengecualian karena kesederhanaan operasional dan motivasi non-ideologisnya justru mengantisipasi profil mikro-bioterorisme jauh lebih awal dan menetapkan bahwa aksesibilitas biologis tingkat individu mendahului demokratisasi bioteknologi saat ini. Kemudian kasus-kasus di Cologne (2018), Ferrier (2020), Castrop-Rauxel (2023), ISKP India (2025), dan Arkansas (2025) menetapkan pola bioterorisme kontemporer.

Kasus-kasus yang melibatkan *Ricin* mendominasi karena aksesibilitas *ricin* yang komersial menjadikannya indicator langsung dari fenomena *deskilling*. Kemunculan yang konsisten di berbagai kasus yang secara geografis dan motivasi beragam menegaskan bahwa kejadian tersebut ditentukan oleh faktor struktural. Data dikumpulkan melalui penelusuran pustaka (*desk research*) terhadap literatur akademik, laporan lembaga keamanan internasional, dokumen kebijakan, serta rilisan resmi pemerintah. Analisis ini dilakukan secara interpretatif dengan mengidentifikasi pola struktural yang berulang lintas kasus dalam hal profil aktor, infrastruktur operasional, dan implikasi tata kelola global.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Evolusi Transformasi Ancaman Bioterorisme

Evolusi bioterorisme sebagai ancaman keamanan tidak hanya mencerminkan pergeseran mendasar dalam hubungan antara kapasitas institusional dan kapabilitas operasional, tetapi juga rekonfigurasi yang lebih mendalam terhadap kondisi di mana kemampuan biologis diperoleh dan digunakan. Data komparatif ini menunjukkan transformasi ontologi keamanan. Paradigma konvensional berasumsi bahwa kemampuan biologis dan status pelaku ancaman saling membentuk satu sama lain melalui keanggotaan institusional, sehingga pengendalian akses terhadap bahan dan pengetahuan dianggap setara dengan mengendalikan ancaman biologis. Rekaman kasus-kasus kontemporer menunjukkan hilangnya kesetaraan tersebut, yang menghasilkan lingkungan ancaman di mana kemampuan dan motivasi tersebar secara independen dari struktur institusional, dan di mana instrumen tata kelola yang disesuaikan dengan kesetaraan lama, secara sistematis tidak mampu mendeteksi populasi ancaman baru sampai setelah insiden terjadi.

Aum Shinrikyo memiliki semua sumber daya yang tepat menurut paradigma konvensional, yaitu dana yang mencapai hingga ratusan dolar, ribuan anggota yang diantaranya termasuk ilmuwan bergelar PhD, serta motivasi ideologis. Antara tahun 1990 dan 1995, sekte ini melakukan serangkaian percobaan serangan biologis, termasuk penyebaran agen biologis *botulinum* di sekitar gedung

pemerintahan Tokyo; melepaskan spora *Bacillus anthracis* menggunakan alat semprot aerosol dari atap markas mereka di Kameido pada Juli 1993; menjalankan sebuah misi ke Zaire dengan tujuan ingin memperoleh sampel virus Ebola. Hingga merencanakan penyebaran agen biologis *Botulinum* di stasiun kereta bawah tanah Tokyo sesaat sebelum serangan sarin 1995 (Olson, 1999, pp. 513–516; Takahashi *et al*., 2004, pp. 117–120). Seluruh percobaan biologis ini gagal menimbulkan korban jiwa. Sebagian diakibatkan oleh penggunaan jenis agen biologisnya, sebagian lain karena kegagalan teknis pada alat semprot aerosol (Bleek, 2025). Kegagalan ini terungkap setelah adanya penyelidikan serangan sarin di kereta bawah tanah yang menewaskan 14 orang dan melukai ribuan lainnya pada Maret 1995. Kasus ini mengonfirmasi bahwa kapasitas institusional merupakan syarat mutlak, namun tetap tidak cukup. Inilah batasan yang akan terbantahkan oleh kasus-kasus selanjutnya.Kasus *Amerithrax* kemudian menunjukkan sisi lain dari gambaran ini. Bruce Ivins berhasil dalam menjalankan serangan biologis yang berhasil menewaskan lima orang dan menginfeksi 22 lainnya bukan karena dia merupakan bagian dari jaringan teroris besar, melainkan dikarenakan 20 tahunnya berkarir di USAMRIID yang memberinya akses penuh ke dalam laboratorium biokontainmen (BSL-3) yang menyimpan stok *anthrax*, pengetahuan teknis untuk menyiapkan spora yang dapat disebarkan, serta pemahaman mendalam tentang cara kerja sistem (Koblentz, 2009, p. 211). *Amerithrax* merupakan kasus yang paradoksal di mana pelakunya merupakan aktor individu, tetapi seluruh kapasitas operasionalnya merupakan produk dari infrastruktur institusional negara. Kasus ini tidak membuktikan bahwa individu dapat melakukan bioterorisme secara otonom melainkan individu dengan akses institusional yang istimewa dapat melakukannya; tanpa USAMRIID, tidak ada *Amerithrax.* Penyelidikan *Federal Bureau of Investigation* (FBI) memakan waktu lebih dari tujuh tahun dan pada akhirnya hanya dapat mengidentifikasi Ivins sebagai tersangka utama setelah kematiannya pada tahun 2008 (Koblentz, 2009, pp. 206, 211, 225; Michalski *et al*., 2022, p. 7; Tin *et al*., 2022, p. 119), yang menggambarkan betapa sulitnya untuk mengidentifikasi pelaku serangan biologis bahkan dalam kondisi yang relatif terkendali.

Kemudian kasus sekte *Rajneeshee* 1984 menetapkan sebuah preseden yang sebagian besar terlewatkan oleh literatur konvensional, dan kelalaian tersebut sendiri memiliki signifikansi analitis. Pengikut Bhagwan Shree Rajneesh mencemari salad bar di sepuluh restoran di Oregon dengan *Salmonella typhimurium* yang dibudidayakan di sebuah gudang sederhana menggunakan peralatan laboratorium yang diperoleh secara komersial seperti cawan petri, incubator, dan alat *freeze dry* (Turner *et al*., 2025, pp. 945, 954). Serangan tersebut menginfeksi 751 orang dan tetap menjadi aksi bioterorisme terbesar dalam sejarah AS, salah satu dari hanya dua kasus yang dikonfirmasi di mana senjata biologis menyebabkan korban jiwa manusia dalam jumlah signifikan. Semua bahan diperoleh secara legal dan motivasi yang mendasari serangan ini bukanlah motivasi yang terorisme ideologis, melainkan tujuan pemilu lokal yang memengaruhi hasil pemilu wilayah (Jansen et al., 2014, pp. 488–496; Turner et al., 2025, pp. 941–942, 949). Penting untuk dicatat bahwa serangan tersebut tidak dikenali sebagai tindakan yang disengaja selama lebih dari setahun, dan terungkap hanya melalui penyelidikan kriminal yang tidak ada kaitannya, sebuah kegagalan deteksi yang terbukti menjadi contoh pertama dari pola yang berulang di kasus-kasus selanjutnya. Secara keseluruhan, ketiga kasus ini menggambarkan batas-batas paradigma konvensional. Kasus-kasus tersebut menunjukkan bahwa aktor non-negara dengan sumber daya paling besar pun dapat gagal dalam skala biologis dan bahwa akses institusional bukan keahlian organisasi, yang menentukan keberhasilan individu, dan bahwa skala organisasi tidak pernah menjadi suatu prasyarat mutlak untuk menimbulkan korban jiwa. Ditinjau melalui lensa sekuritisasi, kasus-kasus ini juga menjelaskan mengapa paradigma konvensional bertahan begitu lama. Penggambaran bioterorisme pasca 9/11 sebagai masalah WMD menghasilkan investasi institusional yang disesuaikan dengan profil *Amerithrax*, sehingga secara struktural sulit untuk mengenali insiden seperti *Rajneeshee* sebagai pertanda ontologi ancaman yang berbeda daripada kejadian yang terisolasi.

Kasus di Cologne pada tahun 2018 menjadi titik di mana paradigma konvensional runtuh. Sief Allah H. tidak memiliki gelar dalam bidang bioteknologi, tidak memiliki akses ke laboratorium, dan

tidak memiliki peran operasional dalam struktur organisasi teroris mana pun. Yang mengubah motivasinya menjadi kemampuan nyata adalah biji jarak yang dia beli secara daring, penggiling kopi rumahan, serta panduan teknis yang diterimanya dari jaringan *Islamic State* melalui aplikasi pesan terenkripsi (Flade, 2018, pp. 1–4). Jika diukur berdasarkan empat variabel analitis, ambang batas keahlian turun dari tingkat ahli menjadi amatir, infrastruktur produksi turun dari BSL-3 menjadi dapur biasa, rantai pasokan bahan bergeser dari institusional menjadi komersial, dan mekanisme deteksi berpindah dari pemantauan biologis material menjadi pemantauan komunikasi digital. Pergeseran ini signifikan secara analitis melampaui kasus tunggal ini, hal ini merupakan perwujudan empiris dari *logic of universal suspicion* yang diprediksi dalam kerangka kerja Foucauldian. Aparat keamanan terpaksa untuk mengalihkan objek pengawasan mereka dari organisasi dan bahan yang teregulasi menjadi individu dan pola komunikasi, karena pengawasan organisasi dan material mulai menjadi tidak relevan. Kemudian kasus Ferrier pada tahun 2020 memberikan dimensi motivasi yang murni pribadi di mana hal ini melewati batas-batas yurisdiksi. Ferrier, seorang warga negara ganda Kanada-Prancis, memproduksi *ricin* di kediamannya di Kanada dan mengirimkannya melalui pos ke Gedung Putih serta ke petugas penegak hukum di Texas hanya karena kebencian pribadinya terhadap kebijakan imigrasi. Ia kemudian dijatuhi hukuman 262 bulan penjara (U.S. Department of Justice, U.S. Attorney's Office, 2025). Signifikansi dari kasus ini terletak pada yurisdiksi serta motivasinya yaitu, mikro-bioterorisme tidak mengenal batasan negara, dan instrument regulasi dari negara mana pun secara struktural tidak cukup untuk mengatasi ancaman yang produksi dan pengirimannya melintasi yurisdiksi tanpa memerlukan infrastruktur logistik yang seharusnya membuat operasi lintas batas seperti ini dapat terdeteksi.

Rencana serangan Castrop-Rauxel 2023 dan ISKP India 2025 memperkuat pola tersebut dengan perluasan geografis. Keduanya digagalkan melalui intelijen komunikasi digital, bukan melalui pemantauan biologis (Indago Technologies, 2025, pp. 1–3; Maack, 2023), yang menegaskan bahwa pergeseran arsitektur deteksi yang didokumentasikan di Cologne bukanlah adaptasi satu kali, melainkan reorientasi struktural dalam praktik biosekuriti. Kasus India menunjukkan bahwa model mikro-bioterorisme berbasis *ricin* bukanlah fenomena Eropa-Amerika, melainkan sebuah template yang dapat diadopsi secara global, tersedia bagi jaringan mana pun yang memiliki komunikasi digital terenkripsi dan anggota yang bersedia membeli biji jarak. Kasus Arkansas 2025 adalah yang paling signifikan secara konseptual dalam rangkaian ini. Jason Kale Clampit memproduksi *ricin* untuk tujuan kriminal non-ideologis, dengan pengacara pembelanya secara eksplisit menyatakan bahwa ia tidak memiliki niat untuk merugikan Amerika Serikat, tidak melakukan tindakan terorisme, dan tidak membantu negara asing manapun (U.S. Department of Justice, U.S. Attorney's Office, 2025). Kasus ini meski jatuh ke dalam kategori *biocrime* daripada mikro-bioterorisme berdasarkan definisi yang diusulkan. Signifikansi analitisnya terletak pada pembuktian bahwa penghapusan hambatan akses institusional tidak bergantung pada radikalisasi, ideologi, atau niat terorisme. Agen biologis yang dulu memerlukan akses tingkat USAMRIID kini dapat diproduksi untuk tujuan yang sama sekali tidak terkait dengan terorisme oleh individu tanpa latar belakang ilmiah.

Perbandingan perkembangan kasus-kasus ini menunjukkan satu pola yang sangat konsisten yaitu ambang batas kemampuan teknis yang diperlukan untuk memproduksi agen biologis berbahaya terus menurun tiap dekade, sementara aksesibilitasnya terus meningkat. *Rajneeshee* hanya membutuhkan sebuah gudang; Ivins membutuhkan fasilitas BSL-3; Sief Allah H. membutuhkan dapur dan koneksi internet; Clampit bahkan membutuhkan lebih sedikit dari itu. Tiga faktor struktural menjelaskan tren ini dan mengapa tren tersebut tidak menunjukkan adanya tanda perubahan. Pertama, demokratisasi bioteknologi di mana adanya penurunan biaya dan kompleksitas alat bioteknologi, digitalisasi protokol ilmiah yang dapat diakses secara terbuka, serta ternormalisasinya eksperimen biologis amatir telah secara kolektif mendistribusikan kompetensi biologis bermakna jauh melampau batas-batas institusional. Kedua, transformasi infrastruktur pengetahuan ekstremis di mana aplikasi

pesan terenkripsi telah mengalihkan dimensi instruksional perencanaan ke ekosistem digital yang beroperasi secara independen. Dicatat oleh Europol bahwa terdapat 1.733 item ekstremis terkait *Chemical, Biological, radiological and Nuclear Defense* (CBRN) yang diidentifikasi dalam kurun satu tahun (Kluge *et al*., 2026), hal ini menggambarkan infrastruktur yang berkelanjutan di mana gangguannya memerlukan penghapusan konten yang lebih cepat daripada regenerasinya, sebuah upaya yang secara konsisten kalah dari moderasi konten. Kemudian yang ketiga, adalah fragmentasi pasca-teritorial jaringan teroris terorganisir pasca runtuhnya *Islamic State* antara tahun 2017 dan 2019, yang melahirkan model pelaksanaan terdesentralisasi di mana organisasi menyediakan ideologi dan pengetahuan sementara individu menyediakan alat dan bahan lalu melaksanakan aksi. Bersama, ketiga faktor ini tidak hanya menjelaskan mengapa kasus-kasus ini terjadi namun mereka juga menjelaskan mengapa jejak yang mereka wakili akan terus menimbulkan insiden-insiden baru di wilayah-wilayah baru, dengan cara-cara kerangka kerja tata kelola saat ini secara struktural hanya mampu identifikasi setelah kejadian tersebut terjadi.

Micro-bioterrorism, Pelaksanaan Tersebar, dan Kapabilitas Biologis yang Terdesentralisasi

Karakterisasi yang lebih akurat dari kasus yang dianalisis adalah sebuah pola yang dikenal dengan *distributed execution*, sebuah jaringan organisasi lebih luas menyediakan motivasi dan panduan operasional, sementara eksekusi dilakukan oleh individu tanpa koordinasi hierarkis yang dapat diidentifikasi. Jaringan tersebut tidak menyediakan sumber daya material, tidak mengorganisir secara langsung, dan tidak meninggalkan jejak hukum yang menghubungkannya dengan serangan tersebut. Keunggulan strategis model ini adalah jaringan memperoleh dampak serangan tanpa harus bertanggungjawab risiko hukum yang menyertainya, dan mencegah satu titik eksekusi mana pun tidak akan merusak infrastruktur yang lebih luas. Hal ini berimplikasi bagi teori Hubungan Internasional dan tata kelola global yaitu logika inti kontra-terorisme berasumsi bahwa melumpuhkan simpul jaringan organisasi akan melemahkan kapasitas mikro-bioterorisme, di mana kontribusi paling krusial dari jaringan adalah pengetahuan, bukan logistik, dan pengetahuan yang telah tersebar tidak dapat disita. Akibatnya kerangka kerja keamanan yang berpusat pada negara, termasuk pertukaran intelijen, pencegahan material, dan disrupsi organisasional, disesuaikan dengan arsitektur ancaman yang tidak lagi menggambarkan mayoritas insiden biologis pada tingkat individu.

Lone-wolf terrorism tetap menjadi salah satu kategori yang paling sering digunakan tetapi sering juga disalahartikan dalam analisis kontra-terorisme kontemporer. Secara konvensional *lone-wolf* didefinisikan sebagai aktor ancaman yang merencanakan atau melakukan serangan terorisme tanpa instruksi langsung, koordinasi operasional, atau dukungan organisasi (Schuurman *et al*., 2019, pp. 771–775). Namun ditunjukkan bahwa *lone-wolf* yang sepenuhnya terisolasi hampir tidak pernah ada dalam praktiknya. Semua pelaku memiliki koneksi jaringan, baik melalui komunikasi daring, konsumsi propaganda, maupun bimbingan teknis dari jaringan teroris. Yang membedakannya dengan mikro-bioterorisme bukan bahwa pelakunya yang terisolasi, karena sebagian besar tidak begitu, melainkan operasionalnya yang tidak bergantung pada dukungan organisasi. Jaringan menyediakan pengetahuan, individu menyiapkan segala hal lainnya. Ini adalah hubungan struktural yang berbeda antara jaringan dan pelaku dibandingkan dengan yang dikemukakan oleh model *lone-wolf*, dan respons tata kelola yang masih berfokus pada deteksi dan pelemahan koneksi jaringan organisasi akan terus gagal. Karena kontribusi operasional yang ditentukan oleh jaringan organisasi, pengetahuan teknis semuanya disalurkan melalui jalur yang telah lama ada dan tetap bertahan setelah adanya tindakan pencegahan apa pun. Kasus Arkansas 2025 jatuh ke dalam kategori serangan yang tidak memiliki afiliasi dengan jaringan kelompok terorisme yang justru membuat kasus ini lebih sulit untuk dideteksi, bukan lebih mudah, karena tidak adanya jalur komunikasi yang bisa dipantau. Hanya jejak bahan kimia dari bahan yang diproduksi yang pada akhirnya menarik perhatian penegak hukum. Hal ini menggambarkan tantangan tata kelola dalam bentuknya yang paling nyata yaitu seiring dengan demokratisasi untuk produksi kemampuan biologis, mekanisme deteksi yang diwarisi menjadi semakin tidak memadai,

karena mekanismenya dirancang untuk mendeteksi koneksi komunikasi jaringan yang tidak lagi diperlukan.

Mekanisme kontra-terorisme konvensional dirancang untuk mendeteksi, memantau, dan menggagalkan jaringan organisasi yang terstruktur. Dalam menghadapi ancaman yang semakin terdesentralisasi, mekanisme ini hanya berfungsi sebagian karena jaringan organisasi dapat dideteksi melalui pengawasan komunikasi, namun transisi dari anggota jaringan yang dipantau menjadi pelaku yang melakukan aksi seringkali terjadi lebih cepat daripada kapasitas respons institusional yang ada. Kasus Cologne menggambarkan hal ini di mana Sief Allah H. telah menyelesaikan produksi *ricin* sebelum pihak berwenang bertindak. Deteksi berhasil, tetapi selisih waktu antara deteksi dan eksekusi menjadi sangat tipis. Inilah konsekuensi dari arsitektur eksekusi terdistribusi yang tidak dapat diatasi dengan peningkatan sumber daya semata. Biosekuriti yang efektif memerlukan mode intervensi yang berfokus pada kondisi yang memungkinkan perolehan kemampuan daripada komunikasi yang mengoordinasikan penerapannya

Celah Institusional BWC, Dual-Use Dilemma, dan Biosurveillance sebagai Biopolitik

Celah struktural antara ancaman mikro-bioterorisme yang terus berkembang dan kapasitas rezim BWC yang ada bersifat multi dimensi. Unit Pendukung Pelaksanaan BWC beroperasi dengan hanya empat staf dan anggaran tahunan sebesar 2,1 juta dolar AS, dibandingkan dengan anggaran verifikasi tahunan *Organisation for the Prohibition of Chemical Weapons* sebesar 32 juta dolar AS untuk Konvensi Senjata Kimia (Revill, 2024). Tercatat bahwa ketiadaan mekanisme verifikasi BWC berakar dari ketidakpercayaan geopolitik yang mendalam, yang menunjukkan bahwa kekurangan ini bersifat politis dan finansial. Namun, kesenjangan tata kelola yang lebih mendasar terletak pada orientasi struktural BWC. BWC dirancang untuk mencegah proliferasi senjata biologis antarnegara dan tidak memiliki mekanisme yang diperuntukkan kepada individu yang memproduksi agen biologis patogen dari bahan-bahan yang tersedia secara komersial (Kim *et al*., 2025, pp. 307–310). Tidak ada standar internasional untuk mengatur penjualan bahan baku biologis seperti biji jarak atau peralatan ekstraksi racun. Tata kelola ancaman biologis tidak dapat lagi hanya mengandalkan pengendalian bahan fisik, tetapi harus diperluas ke regulasi distribusi pengetahuan dan akses terhadap kemampuan teknologi (Castillo, 2023, pp. 1–2). Kemudian, masalah biologis kini menjadi tantangan manajemen pasca-pelucutan senjata yang memerlukan tata kelola melalui tindakan nyata yang saling terhubung, bukan hanya pengendalian senjata konvensional (Duque *et al*., 2025, p. 293).

Jika ditinjau melalui lensa sekuritisasi, kegagalan tata kelola ini merupakan hasil dari produk sekuritisasi tertentu. Penggambaran bioterorisme pasca 9/11 sebagai ancaman WMD menjadikan BWC dan infrastruktur pertahanan biologis nasional sebagai mekanisme respons yang tepat, sehingga terakar logika organisasi dan pengendalian material yang sulit disesuaikan kembali meskipun profil ancaman telah berubah. Akibatnya, terjadilah apa yang diidentifikasi oleh *Copenhagen School* sebagai ketidaksesuaian sekuritisasi. Objek rujukan dan langkah-langkah keamanan yang dibangun tidak selaras dengan lingkungan ancaman sebenarnya. Memperbaiki hal ini tidak hanya memerlukan lebih banyak sumber daya, tetapi juga re-sekuritisasi yang memindahkan objek referensi dari kedaulatan negara ke keamanan biologis populasi, serta tingkat tata kelola dari kepatuhan perjanjian antarnegara ke manajemen kemampuan tingkat individu. WHO juga mengakui bahwa pengawasan saat ini tidak memadai untuk perkembangan pesat bioteknologi kontemporer. Laporan VERTIC menegaskan bahwa implementasi BWC tingkat domestik masih sangat tidak merata antar negara anggota, sehingga menciptakan kesenjangan yurisdiksi yang dapat dimanfaatkan (Krasny, 2025, p. 348). Langkah paling produktif melibatkan tiga reformasi yang saling terkait yaitu mekanisme sains-teknologi yang adaptif dan mengikat dalam kerangka BWC, regulasi bahan biologis dengan koordinasi internasional, serta integrasi kelembagaan antar rezim BWC: operasi kontra-terorisme digital INTERPOL, dan kerangka kerja *Dual Use Research Concern* (DURC) WHO.

Dimensi Foucauldian dari tantangan tata kelola ini merupakan fakta empiris bahwa kedua upaya konspirasi *ricin* yang berhasil digagalkan dalam dekade terakhir terdeteksi bukan melalui pengawasan bahan biologis melainkan melalui pemantauan komunikasi digital, membuktikan bahwa aparat keamanan secara nyata telah bergeser kearah model biopolitik yang diteorikan oleh Foucault bahwa pengawasan bukan terhadap objek berbahayanya itu sendiri melainkan subjek yang berpotensi berbahaya berdasarkan kalkulasi risiko perilaku dan afiliasi (Lorenzini, 2024, pp. 29–30, 34). Untuk mendeteksi individu yang berpotensi berbahaya, negara harus memantau komunikasi digital secara massal, melacak siapa yang membeli biji jarak dalam jumlah tidak wajar, dan siapa yang bergabung dalam saluran komunikasi tertentu. Inilah kondisi yang digambarkan oleh Foucault yaitu keamanan tidak lagi terbatas pada penanganan ancaman luar biasa yang dapat diidentifikasi secara jelas, melainkan terintegrasi dalam pengawasan berkelanjutan terhadap kehidupan sehari-hari. *Dual-use dilemma* kembali muncul di sini, sistem pengawasan yang cukup komprehensif untuk mendeteksi mikro-bioterorisme juga akan cukup untuk memantau seluruh komunitas peneliti biologi, mahasiswa ilmu hayati, dan ilmuwan amatir yang melakukan aktivitas legal. Ditunjukkan juga bahwa pemerintahan global ini sudah beroperasi melalui praktik pengawasan kesehatan sebagai teknologi kekuasaan yang melampaui batas-batas nasional, dan perluasan *biosurveillance* ke ranah digital memperluas logika ini lebih jauh lagi. Tantangannya bukan lagi apakah diterimanya arsitektur pengawasan ini, melainkan bagaimana cara mengelolanya agar tidak mengikis kebebasan ilmiah yang memungkinkan dampak positif dari *dual-use dilemma* ini.

A. KESIMPULAN

Analisis yang disajikan dalam artikel ini menunjukkan bahwa bioterorisme telah mengalami transformasi struktural mendasar yang belum ditangani secara memadai oleh kerangka kerja tata kelola yang ada. Tiga temuan utama muncul sebagai jawaban atas pertanyaan penelitian yang diajukan.

Pertama, bagaimana bioterorisme telah bertransformasi dari ancaman berskala senjata pemusnah massal (WMD) yang terpusat menjadi bentuk yang semakin terdesentralisasi dengan profil aktor individual, dijawab melalui kerangka struktural. Transformasi ini menandai munculnya sebuah ranah baru dalam terorisme dan bukan hanya skala ancaman baru, melainkan ontologi kemanan baru di mana prasyarat-prasyarat yang dianggap sebagai hal yang mutlak oleh kerangka kerja yang telah ada sebelumnya, yaitu bahwa kapabilitas memerlukan akses institusional dan bahwa serangan biologis memerlukan sumber daya organisasional ataupun motivasi ideologis telah dihapuskan. Penghapusan ini tercerminkan melalui berbagai kasus dari *Rajneeshee* hingga Arkansas selama empat dekade dan di berbagai wilayah geografis. Belum ada kerangka kerja yang dapat menjelaskan konvergensi ini, maka dari itu, mikro-bioterorisme diusulkan sebagai kontribusi teoritis.

Kedua, faktor-faktor struktural yang mendorong transformasi ini dijawab oleh tiga mekanisme yang, melalui interaksinya menjelaskan arah perkembangannya yaitu demokratisasi bioteknologi yang menghapuskan hambatan akses institusional, infrastruktur digital terenkripsi yang mendistribusikan panduan teknis operasional secara independen, serta fragmentasi pasca-teritorial jaringan teroris yang melahirkan *distributed execution.* Tidak satu pun dari faktor-faktor ini dapat dibalikkan melalui instrument pengendalian senjata konvensional atau kontra-terorisme, dan inilah tepatnya mengapa kerangka kerja tata kelola yang ada hanya mampu mengenali insiden mikro-bioterorisme setelah insiden sudah terjadi.

Ketiga, implikasinya terhadap tata kelola keamanan global terjawab melalui perpaduan antara kerangka kerja *Critical Security Studies, Copenhagen School,* dan Foucault. CSS mengungkapkan bahwa kegagalan tata kelola merupakan hasil dari sekuritisasi yang tidak hanya membutuhkan sumber daya yang lebih banyak, tetapi juga sekuritisasi ulang yang mengalihkan objeknya dari kedaulatan negara ke keamanan penduduk. Kerangka kerja Foucauldian mengidentifikasi biaya normatif yang timbul akibat re-sekuritisasi yaitu arsitektur pengawasan digital tingkat populasi menjadi mekanisme deteksi utama untuk ancaman biologis oleh aktor individu membawa risiko erosi kebebasan ilmiah yang

harus diatur, bukan hanya diterima. Mikro-bioterorisme diusulkan sebagai ranah baru membuat ketiga implikasi ini dapat dianalisis, karena kerangka kerja yang masih sulit dalam membedakan bioterorisme konvensional dan mikro-bioterorisme, serangan *lone-wolf,* dan kejahatan biologis tidak dapat mengidentifikasi intervensi tata kelola spesifik yang masing-masing butuhkan, dan spesifisitas itulah yang berusaha disediakan oleh artikel ini.

REFERENSI

Bleek, P. C. (2025). *Revisiting Aum Shinrikyo: New Insights into the Most Extensive Non-State Biological Weapons Program to Date*. https://www.nti.org/analysis/articles/revisiting-aum-shinrikyo-new-insights-most-extensive-non-state-biological-weapons-program-date-1/

Broertjes, J., Franz, E., Friesema, I. H. M., Jansen, H., Reubsaet, F. A. G., Rutjes, S. A., Stijnis, C., Voordouw, B. C. G., Vries, M. C. De, Notermans, D. W., & Grobusch, M. P. (2023). Epidemiology of Pathogens Listed as Potential Bioterrorism Agents, the Netherlands, 2009–2019. *Emerging Infectious Diseases*, *29*(7), 3. https://doi.org/DOI: https://doi.org/10.3201/eid2907.221769

Buzan, B., Wæver, O., & de Wilde, J. (1998). *Security: A New Framework for Analysis*. Lynne Rienner Publishers.

Castillo, J. (2023). Biodefense Bioterrorism A Comprehensive Review of Threats Preparedness and Mitigation Strategies. *Journal of Bioterrorism & Biodefense*, *14*(5), 1–2. https://doi.org/10.4172/2157-2526.1000355

CDC. (2026). *Bioterrorism and Anthrax: The Threat*. https://www.cdc.gov/anthrax/bioterrorism/index.html

Coltoff, E. C., & Davis, A. L. (2025). Emerging biotechnologies : Dual-use potential and strategies to prevent misuse. *MIT Science Policy Review*, *6*, 23–31. https://sciencepolicyreview.pubpub.org/pub/umf5svd9 License:

Diaz, J. (2025). Arkansas Man Sentenced to 8 Years for Producing Deadly Ricin Poison. *The New York Times*. https://www.nytimes.com/2025/03/09/us/arkansas-tree-cutter-ricin-sentence.html

Duque, F. S., Meyer, E., & Mariosi, L. A. (2025). Survival by Design : The BWC ' s Autopoietic Response at Fifty to a Disaggregated Biosecurity Ecosystem. *Health Security*, *23*(5), 293. https://doi.org/10.1177/23265094251381803

Flade, F. (2018). The June 2018 Cologne Ricin Plot: A New Threshold in Jihadi Bio Terror. *CTC Sentinel*, *11*(7), 1–4. https://ctc.westpoint.edu/wp-content/uploads/2019/01/CTC-SENTINEL-082018-final.pdf

GHS Index, Nuclear Threat Initiative, John Hopkins Center for Health Security, & Economist Intelligence Unit. (2021). *Global Health Security Index*. https://www.ghsindex.org/

Indago Technologies. (2025). *Indago Assessment: Disrupted ISKP-Affiliated Ricin Plot in India*. https://www.waterisac.org/wp-content/uploads/2025/11/Indago-Assessment_-Disrupted-ISKP-Affiliated-Ricin-Plot-in-India.pdf

Jansen, H. J., Breeveld, F. J., Stijnis, C., & Grobusch, M. P. (2014). Biological warfare, bioterrorism, and biocrime. *Clin Microbiol Infect*, *20*(6), 489–496. https://doi.org/10.1111/1469-0691.12699

Jappah, J. V., & Smith, D. T. (2015). Global governmentality : Biosecurity in the era of infectious diseases. *Global Public Health*, *1692*(September), 3, 9. https://doi.org/10.1080/17441692.2015.1038843

Kim, S. J., Huot, V., & Neilley, V. (2025). Blockchain in Biosecurity : A Case Study for Strengthening the Biological Weapons Convention. *Health Security*, *23*(5), 307–310. https://doi.org/10.1177/23265094251381802

Kluge, J., Kurzhals, M., & Simões, J. (2026). The Rising Threat of Bioterrorism: Challenges and Responses for Law Enforcement and First Responders. *Police Chief Online*.

https://www.policechiefmagazine.org/rising-threat-bioterrorism/?ref=227aa8028ad754a7e021a9c900db3403

Koblentz, G. D. (2009). *Living Weapons*. Cornell University Press Ithaca.

Krasny, J. (2024). The Biological Weapons Convention : Challenges and Opportunities Geneva Centre for Security Policy. *Geneva Centre for Security Policy*, *15*, 4–7.

Krasny, J. (2025). Strengthening the Biological Weapons Convention : Transparency and Denial as Complementary Approaches Strengthening the Biological Weapons Convention : Transparency and. *Journal for Peace and Nuclear Disarmament*, *8*(2), 348. https://doi.org/10.1080/25751654.2025.2602260

Lorenzini, D. (2024). Rethinking biopolitics : COVID-19 , differential vulnerabilities and biopolitical rights. *Journal of European Studies*, *54*(1), 29–35. https://doi.org/10.1177/00472441231221274

Maack, H. (2023). *Ricin's Round Two: Germany Prevents Another Islamic State-Motivated Bioterrorism Attack*. Jamestown Foundation. https://jamestown.org/ricins-round-two-germany-prevents-another-islamic-state-motivated-bioterrorism-attack/

Manheim, D., Williams, A. E., Aveggio, C., & Berke. (2025). *About AI Being Used to Design a Pathogen ?* https://www.rand.org/pubs/research_briefs/RBA4087-1.html

Michalski, A., Knap, J., Bielawska-drózd, A., & Bartoszcze, M. (2022). Lessons learned from 2001 – 2021 – from the bioterrorism to the pandemic era. *Review Article Annals of Agricultural and Environmental Medicine*, *29*(2,7). https://doi.org/10.26444/aaem/146604

Namdeo, S. K., & Zhang, J. Y. (2024). Rethinking science diplomacy and global biosecurity : challenges , emerging practices and the way forward. *International Affairs*, *100*(2623–2625). https://doi.org/10.1093/ia/iiae187

NTI. (2024). *Get the Facts: Biological Weapons Convention (BWC)*. Nuclear Threat Initiative.

Olson, K. B. (1999). Aum Shinrikyo: Once and Future Threat? *Emerging Infectious Diseases*, *5*(4), 513–516. https://doi.org/https://doi.org/10.3201/eid0504.990409

Revill, J. (2024, March). *How the Biological Weapons Convention Could Verify Treaty Compliance*. The Bulletin of the Atomic Scientists. https://thebulletin.org/2024/03/how-the-biological-weapons-convention-could-verify-treaty-compliance/

Rotz, L. D., Khan, A. S., Lillibridge, S. R., Ostroff, S. M., & Hughes, J. M. (2002). Public Health Assessment of Potential Biological Terrorism Agents. *Emerging Infectious Diseases*, *8*(2), 9–13, 225–230. https://doi.org/DOI: 10.321/eid0802.010164

Schuurman, B., Lindekilde, L., Malthaner, S., Connor, F. O., Gill, P., & Bouhana, N. (2019). Studies in Conflict & Terrorism End of the Lone Wolf : The Typology that Should Not Have Been. *Studies in Conflict & Terrorism ISSN:*, *42*(8), 771–776. https://doi.org/10.1080/1057610X.2017.1419554

Senellart, M. (2007). *Security, Territory, Population*. Palgrave Macmillan.

Takahashi, H., Keim, P., Kaufmann, A. F., Keys, C., & Smith, K. L. (2004). Bacillus anthracis Bioterrorism Incident, Kameido, Tokyo, 1993. *Emerging Infectious Diseases*, *10*(1), 117–120. https://wwwnc.cdc.gov/eid/article/10/1/03-0238_article

Tin, D., Sabeti, P., & Ciottone, G. R. (2022). Bioterrorism: An analysis of biological agents used in terrorist events. *American Journal of Emergency Medicine*, *54*(January), 119. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ajem.2022.01.056

Turner, M. D., Marinconz, K., & Shimp, G. (2025). The 1984 Rajneeshee Bioterrorism Attack : An Example of Biological Warfare by Violent Non-state Actors. *Cureus*, *17*(7), 940–955. https://doi.org/10.7759/cureus.88514

U.S. Department of Justice, U.S. Attorney's Office, W. D. of A. (2025). Winslow Man Sentenced to 8 Years in Federal Prison for Possession of Biological Weapon. In *Western District of Arkansas*. https://www.justice.gov/usao-wdar/pr/winslow-man-sentenced-8-years-federal-prison-possession-biological-weapon

U.S. Department of Justice. (2023). *Foreign National Sentenced to Over 21 Years for Mailing Ricin to President of the United States in 2020*. https://www.justice.gov/archives/opa/pr/foreign-national-sentenced-over-21-years-mailing-ricin-president-united-states-2020

UNODA. (n.d.). *Biological Weapons*. Retrieved April 18, 2026, from United Nations Office for Disarmament Affairs

Warrick, J. (2021). ISIS used chemical weapons on Iraqi prisoners, U.N. investigators find. *The Washington Post*. https://www.washingtonpost.com/national-security/isis-chemical-weapons-experiments-mosul/2021/05/13/bbfebfb0-b42e-11eb-a980-a60af976ed44_story.html

WHO. (2022). *Global guidance framework for the responsible use of the life sciences: Mitigating biorisks and governing dual-use research*. World Health Organization.

Yassif, J. (2022). Preventing Catastrophic Bioterrorism: Guarding Against Exploitation of the Life Sciences and Biotechnology. *CTC Sentinel*, *15*(5), 20–31. https://ctc.westpoint.edu/preventing-catastrophic-bioterrorism-guarding-against-exploitation-of-the-life-sciences-and-biotechnology/