



**MEMBANGUN SISTEM KEAMANAN BIOLOGIS: KAJIAN REGULASI
PENCEGAHAN SENJATA BIOLOGIS DI INDONESIA**

*Building A Biological Security System: A Study Of Biological Weapons Prevention
Regulations In Indonesia*

Dimas Arif Wibowo, Ahmad Jamaludin

Fakultas Syariah dan Hukum UIN Sunan Gunung Djati, Fakultas Hukum Universitas Islam Nusantara
dimasarifwibowo03@gmail.com , jamaludinamam@gmail.com

Naskah dikirim : 3 Desember 2023

Naskah diterima untuk diterbitkan : 9 Januari 2024

DOI : 10.34010/rnlj.v%vi%i.11528

ABSTRACT

COVID-19, Bird Flu, Swine Flu, and several other deadly outbreaks have opened our eyes that the threats posed by biological agents such as viruses, microbiology, and so on are very dangerous, therefore there is a need for prevention and defense efforts against these biological threats, especially if These biological agents are used as weapons in terrorist activities or what is better known as Bioterrorism, therefore as a nation Indonesia must have resilience from this threat. Based on the theory of crime control and prevention, it states that policies to overcome crime are essentially a complete unity between efforts to protect society (social defense) in order to achieve social welfare, and preventing this crime is a joint responsibility between law enforcers and the community. Alone. This research is qualitative in nature using a literature study method with a literature review approach using secondary data sources. The results of this research show that this biological weapon has a very dangerous threat because the effects caused after the use of the weapon will not be immediately visible but will take quite a long time and cause treatment to be delayed. In terms of preventing and handling the dangers of this biological agent, it is known 2 (two)) terms namely Biosecurity and Biodefense, Indonesia does not yet have adequate legal regulations and in terms of preventing Bioterrorism it is only handled by the KBR unit from Gegana Corps Brimob Polri, therefore in order to build a biological security system in Indonesia it must start from making an adequate legal construction which will be at a later date creating a special institution that focuses on prevention, research, response and guidance to the public regarding the dangers of biological weapons agents.

Keywords: *Bioterrorism; Biological Weapons; Legal Protection*

ABSTRAK

COVID-19, Flu Burung, Flu Babi, dan beberapa wabah mematikan lainnya membuka mata kita bahwa ancaman yang ditimbulkan dari agen biologis seperti Virus, Mikrobiologi, dan lain sebagainya sangatlah berbahaya oleh sebab itu perlu adanya upaya pencegahan dan pertahanan terhadap ancaman biologis tersebut terlebih jika agen-agen biologis tersebut digunakan sebagai senjata dalam aktivitas terorisme atau yang lebih dikenal dengan istilah Bioterrorisme, oleh karenanya sebagai suatu bangsa Indonesia harus memiliki ketahanan dari ancaman tersebut. Berdasarkan teori penanggulangan dan pencegahan kejahatan menyatakan bahwa kebijakan untuk menanggulangi kejahatan pada hakikatnya merupakan suatu kesatuan yang utuh antara upaya perlindungan masyarakat (*sosial defence*) guna mencapai kesejahteraan masyarakat (*sosial welfare*), dan pencegahan kejahatan ini merupakan tanggung jawab bersama antara penegak hukum dan masyarakat itu sendiri. Penelitian ini bersifat kualitatif dengan menggunakan metode studi literatur dengan pendekatan tinjauan pustaka dengan menggunakan sumber data sekunder. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa senjata biologis ini memiliki ancaman yang sangat berbahaya karena efek yang ditimbulkan pasca penggunaan senjata tersebut tidak akan langsung terlihat namun perlu waktu yang cukup lama dan menyebabkan penanganannya terlambat, dalam hal pencegahan dan penanganan bahaya agen biologis ini dikenal 2 (dua) istilah yakni *Biosecurity* dan *Biodefense*, Indonesia belum memiliki regulasi hukum yang memadai dan dalam hal pencegahan *Bioterrorisme* hanya ditangani oleh satuan KBR dari Gegana Korps Brimob Polri, oleh karenanya demi membangun sistem keamanan





biologis di Indonesia harus dimulai dari membuat konstruksi hukum yang memadai yang dikemudian hari memunculkan suatu lembaga khusus yang fokus pada pencegahan, penelitian, penanggulangan, dan pembinaan kepada masyarakat mengenai bahaya agen senjata biologis.

Kata Kunci: Bioterrorisme; Senjata Biologis; Perlindungan Hukum

PENDAHULUAN

Manusia sebagai makhluk sosial secara alami memiliki kecenderungan untuk melindungi kelompoknya dan memperluas pengaruh atau kekuasaannya terhadap kelompok lain yang salah satu caranya ialah dengan sifat menyerang sebagai tendensi atas pemenuhan naluri alamiahnya.¹ Oleh karena sifatnya yang demikian manusia seringkali menimbulkan peperangan demi memenuhi kepentingan kelompoknya yang tidak jarang menimbulkan banyak kerugian bagi masing-masing kelompok, peperangan merupakan titik akhir ketika berbagai metode yang dapat digunakan tidak berpengaruh signifikan terhadap tujuan suatu kelompok sehingga seringkali diakhiri dengan peperangan.²

Berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi khususnya Bioteknologi seperti penerapan biokimia, mikrobiologi, teknik biologi, dan kimia mempengaruhi strategi atau metode dalam peperangan, sehingga dewasa ini kita mulai mengenal istilah perang biologis atau penggunaan senjata biologis (*Biological Weapons*).³ Senjata Biologis ialah penggunaan senjata yang amunisinya bukan lagi berupa peluru atau bahan peledak yang sudah sering kita kenal, tetapi amunisinya ialah agen-agen biologis yang berukuran sangat kecil sehingga sulit dideteksi, contohnya ialah penggunaan Bakteri, Virus, Mikrobiologi, dan sejenisnya.⁴

Keuntungan dari penggunaan senjata biologis ini ialah karena efek yang ditimbulkan bukan lagi hanya dapat mengenai target perorangan atau skala yang kecil namun dapat menyebabkan suatu wabah penyakit yang mematikan dan sangat cepat menyebar sehingga dapat dengan pasti meningkatkan jumlah korban dan kerugian yang ditimbulkan dengan begitu biaya yang dikeluarkan untuk biaya peperangan akan lebih hemat dibandingkan dengan harus berperang menggunakan metode pertempuran dengan menggunakan senjata api, pesawat tempur, dan sebagainya.⁵

Penggunaan Senjata Biologis sudah sering digunakan pada zaman dahulu bahkan pada zaman sebelum masehi yakni pada 300 SM Yunani menggunakan mayat hewan untuk mencemari sumur air musuh.⁶ Kemudian dengan berkembangnya teknologi dan ilmu pengetahuan peperangan bukan lagi menggunakan senjata api tetapi menggunakan agen-agen biologis. Pada antara tahun 1914-1918

¹ Meridian Yusuf, "PENGUNAAN SENJATA BIOLOGI SEBAGAI ANCAMAN PERTAHANAN, KEAMANAN, DAN KONTROL SOSIAL NEGARA INDONESIA (Studi Analisis Undang-Undang Nomor 5 Tahun 2018)" (UIN Syarif Hidayatullah Jakarta, 2022), https://repository.uinjkt.ac.id/dspace/bitstream/123456789/67324/1/MERIDIAN_YUSUF-FHS.pdf.

² Homol Prima Sitompul, Mahendra Putra Kurnia, and Rika Erawaty, "Implikasi Hukum Penggunaan Senjata Kimia Pada Perang Suriah Dalam Perspektif Hukum Humaniter Internasional," *Risalah Hukum* 15, no. 1 (2019): 32–40, <https://e-journal.fh.unmul.ac.id/index.php/risalah/article/view/309/232>.

³ U Yahaya et al., "The Role of Biosensors and Biological Weapons in National Defence and Security Operations," *Nigerian Journal of Biotechnology* 38, no. 1 (2021): 132–36, <https://doi.org/10.4314/njb.v38i1.15>.

⁴ Yusuf, "PENGUNAAN SENJATA BIOLOGI SEBAGAI ANCAMAN PERTAHANAN, KEAMANAN, DAN KONTROL SOSIAL NEGARA INDONESIA (Studi Analisis Undang-Undang Nomor 5 Tahun 2018)."

⁵ Yahaya et al., "The Role of Biosensors and Biological Weapons in National Defence and Security Operations."

⁶ Mahendra Pal et al., "An Overview on Biological Weapons and Bioterrorism," *American Journal of Biomedical Research* 5, no. 2 (2017): 24–34, <https://doi.org/10.12691/ajbr-5-2-2>.



diketahui bahwa terdapat penggunaan senjata biologis berupa Antraks yang digunakan oleh pemerintahan kekaisaran Jerman selama Perang Dunia I.⁷

Dalam dunia internasional terdapat perjanjian internasional yang melarang penggunaan senjata biologis melalui konvensi *Biological and Toxin Weapons Convention* atau *Biological Weapons Convention (BWC)* yang ditandatangani pada 10 April 1972.⁸ Dalam konvensi ini dijelaskan bahwasanya setiap negara yang menyetujui konvensi ini memiliki kewajiban untuk saling bekerja sama dengan berbagai negara untuk menghentikan penggunaan, pembuatan, dan transfer senjata biologi serta melakukan berbagai upaya untuk melakukan segala upaya untuk melindungi dan mendorong penggunaan ilmu pengetahuan dan teknologi biologi secara damai.⁹ Konvensi BWC ini mulai berlaku pada 26 Maret 1975 dan Indonesia telah menjadi pihak yang menandatangani konvensi tersebut pada tahun 1991 dan menjadi negara pihak pada konvensi tersebut berdasarkan dokumen yang dikeluarkan oleh kementerian luar negeri Indonesia.¹⁰

Indonesia telah meratifikasi konvensi tersebut berdasarkan Undang-Undang Nomor 6 Tahun 1998 Tentang Pengesahan *Convention On The Prohibition Of The Development, Production, Stockpiling And Use Of Chemical Weapons And On Their Destruction* (Konvensi Tentang Pelarangan Pengembangan, Produksi, Penimbunan, Dan Penggunaan Senjata Kimia Serta Tentang Pemusnahannya). Munculnya konvensi BWC ini didasarkan pada perkembangan bioteknologi pada negara-negara maju dalam mengejar ketertinggalan dalam perang biologis, dengan tujuan untuk melindungi negaranya sendiri dan menjadi negara yang disegani oleh negara-negara lain atas pencapaian kemajuan bioteknologi tersebut.¹¹

Akhir-akhir ini juga telah diketahui metode baru untuk mengetahui urutan DNA yang tidak terduga sebelumnya, dengan metode ini berhasil menemukan urutan DNA Virus Influenza Subtipe H18N11, dan Virus Llov (*Ebolavirus-Like Filovirus*) metode ini dikenal dengan sebutan *Deep Sequencing DNA*. Pada saat Wabah Virus Flu Burung merabak, tiba-tiba muncul wabah Flu H1N1 2009 dan ketika sudah dilakukan surveilans ditemukan bahwa virus ini telah tersebar ke 30 Negara hanya dalam beberapa minggu penularan virus ini telah menular ke manusia, yang mengakibatkan WHO menetapkan Flu ini menjadi wabah Flu Pandemi.¹²

Melihat struktur genom penyusun virus Flu Pandemi H1N1 2009 ditemukan bahwa strukturnya menunjukkan adanya keanehan pada pola *reassortment* (rekombinasi) dari gen-gen penyusun virus tersebut. Ada indikasi pola penyusunan tersebut tidak terjadi secara alamiah dan adanya kemungkinan bergabungnya virus ini dengan virus Flu Burung yang sudah ada di Indonesia.¹³ Kemudian bila kita mengingat Pandemi COVID-19 yang masuk ke Indonesia pada tahun 2020 yang kemudian melalui Keppres Nomor 17 Tahun 2023 telah dicabut status pandeminya menimbulkan dampak yang begitu luar biasa begitupun jumlah korban yang meninggal dunia, meskipun tiada ada

⁷ Ibid.

⁸ D. Feakes, "The Biological Weapons Convention," 36 OIE Revue Scientifique et Technique § (2017), <https://doi.org/10.20506/rst.36.2.2679>.

⁹ Ibid.

¹⁰ Patel, "Keanggotaan Indonesia Pada Organisasi Internasional," 2019, <https://kemlu.go.id/download/L3NpdGVzL3B1c2F0L0RvY3VtZW50cy9LZWZ2dvdGFhb19JbmRvbmVzaWZfcGFkYV9PSS5wZGY=>.

¹¹ Yahaya et al., "The Role of Biosensors and Biological Weapons in National Defence and Security Operations."

¹² Chairul Anwar Nidom, "PERAN BIOLOGI MOLEKULAR DALAM ANTISIPASI BIOTERRORISME DAN PENYIAPAN VAKSIN BIODEFENS MENUJU KEMANDIRIAN BIDANG KESEHATAN DAN KETAHANAN BANGSA INDONESIA" (Surabaya, 2015), <https://repository.unair.ac.id/40097/>.

¹³ Ibid.

bukti valid yang menyatakan bahwa virus SARS-CoV-2 merupakan agen biologis yang menyebabkan pandemi COVID-19.¹⁴ Namun hal tersebut menyadarkan kita bahwa penggunaan senjata biologis ini dapat menjadi suatu mimpi buruk dengan adanya bioterorisme karena dapat menimbulkan kematian yang begitu besar bahkan hanya dapat dibandingkan dengan tingkat kematian yang ditimbulkan oleh penggunaan bom atom.¹⁵

Tulisan ini didasarkan pada teori penanggulangan dan pencegahan kejahatan, dimana kebijakan untuk menanggulangi kejahatan pada hakikatnya merupakan satu kesatuan yang utuh dalam upaya perlindungan masyarakatan (*sosial defence*) guna mencapai kesejahteraan masyarakat (*sosial welfare*). Menurut G.P Hoefnagels upaya penanggulangan kejahatan dapat ditempuh dengan cara penerapan Hukum Pidana (*Penal*), Pencegahan Tanpa Pidana (*Non-Penal*), dan mempengaruhi pandangan masyarakat mengenai kejahatan dan pemidanaan melalui media-media masa.¹⁶ Sedangkan menurut Awaloedin pencegahan kejahatan merupakan tanggung jawab bersama antara penegak hukum seperti Polri dan masyarakat dalam upaya premitif (himbauan untuk menghindari munculnya potensi kejahatan) dan Preventif (melakukan upaya pencegahan terhadap terjadinya kejahatan).¹⁷

Sebelumnya penulis sudah terlebih dahulu melakukan penelusuran terkait penelitian terdahulu, diantaranya adalah penelitian yang dilakukan oleh Mega Utama, Raden Roro, Ayuningtyas, dan Dumilah dengan judul “Bioterrorisme: Siapakah Komponen Pertahanan Negara Indonesia Menghadapainya? (Analisis implemtasi Peraturan Kementrian Pertahanan Nomor 19 Tahun 2015)” dalam jurnal penelitian & Pengembangan Kesehatan Masyarakat India Jilid 10 Edisi 8 Tahun 2019, dan penelitian yang dilakukan oleh Amanda Eugenia Soeliongan dengan judul “Urgensi Peraturan Bioterrorisme di Indonesia dalam Perspektif HAM” yang diterbitkan dalam jurnal HAM Jilid 11 Edisi 2 Tahun 2020. Selanjutnya Penelitian yang dilakukan oleh Naila Ma’aliya, Agus Adrianto, Triyoga Budi Prasetyo, dan Rudy Sutanto dengan judul “Strategi Penanganan Ancaman Bioterrorisme di Indonesia Pasca Pandemi COVID-19” yang terbit pada International Journal of humanities Education and Social Sciences (IJHESS) Jilid 2 Edisi 5 Tahun 2023, dan yang terakhir penelitian yang dilakukan oleh Hariyanto dengan judul “Kejahatan Bioterrorisme Dalam Perspektif Hukum Pidana” diterbitkan pada Jurnal Hukum Tora Jilid 8 Edisi 2 Tahun 2022. Keempat penelitian tersebut memiliki kesimpulan bahwa kurang adanya perlindungan hukum ketika terjadi Bioterrorisme karena Peraturan perundang-undangan yang kurang memadai dan juga koordinasi antarlembaga serta kemampuan intelegen negara yang perlu ditingkatkan sedangkan menurut penulis perlu adanya undang-undang khusus terkait penanggulangan dan pencegahan Bioterrorisme yang nantinya akan melahirkan lembaga baru yang berfokus terhadap penelitian, pencegahan, dan penanggulangan penyalahgunaan senjata biologis khususnya dalam kegiatan bioterorisme.

Dengan ancaman yang begitu besar akibat dari kejahatan bioterorisme, tulisan ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana upaya pencegahan dan penanganan bila terjadi penyalahgunaan senjata biologis khususnya dalam hal bioterorisme serta bagaimana pengaturan hukum yang ada saat ini.

¹⁴ Shambhavi Naik and Aditya Ramanathan, “The New Bioweapons Peril: A Case to Revisit the Biological Weapons Convention,” *Indian Public Policy Review* 3, no. 1 (2022): 59–76, <https://doi.org/https://doi.org/10.55763/ippr.2022.03.01.004>.

¹⁵ J Kenneth Wickiser et al., “Engineered Pathogens and Unnatural Biological Weapons: The Future Threat of Synthetic Biology. CTC Sentinel,” *CTC Sentinel* 11, no. 8 (2020): 1–7, www.ctc.usma.edu/sentinel/.

¹⁶ Dona Margareta, “Pelaksanaan Program Zero Street Crime Sebagai Usaha Penanggulangan Kejahatan Di Jalanan Oleh Kepolisian Resort Kota Palembang” (Universitas Sriwijaya, 2020), https://repository.unsri.ac.id/37464/44/RAMA_74201_02011181520159_0018096509_0003128803_01_front_re f.pdf.

¹⁷ Ibid.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini bersifat Kualitatif dengan menggunakan metode studi literatur melalui pendekatan tinjauan pustaka yakni aktivitas meninjau atau meneliti kembali berbagai literatur yang telah dipublikasikan terkait topik yang dikaji. Penelitian ini menggunakan sumber data sekunder yang berasal dari bahan hukum primer, sekunder, dan tersier.

Bahan hukum primer ialah bahan hukum yang memiliki kekuatan mengikat dan dikeluarkan oleh lembaga tertentu seperti Undang-Undang Dasar, Undang-Undang, Peraturan Pemerintah, Naskah Akademik, Salinan Hasil Rapat Lembaga Negara, dll. Dalam penelitian ini bahan hukum primernya adalah Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945, konvensi Biological and Toxin Weapons Convention atau Biological Weapons Convention (BWC), Undang-Undang Nomor 6 Tahun 1998 Tentang Pengesahan Convention On The Prohibition Of The Development, Production, Stockpiling And Use Of Chemical Weapons And On Their Destruction (Konvensi Tentang Pelarangan Pengembangan, Produksi, Penimbunan, Dan Penggunaan Senjata Kimia Serta Tentang Pemusnahannya), Undang-Undang Nomor 36 Tahun 2009 Tentang Kesehatan, Undang-Undang Nomor 5 Tahun 2018 tentang Pemberantasan Tindak Pidana Terorisme, Undang-undang Nomor 6 Tahun 2018 Tentang Kejarantinaan Kesehatan, Instruksi Presiden (Inpres) Nomor 4 Tahun 2019, Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 8 Tahun 2021 Tentang Kebijakan Umum Pertahanan Negara Tahun 2020-2024, Peraturan Menteri Kesehatan (PERMENKES) No. 82 Tahun 2014, dan Peraturan Kapolri (Perkap) Nomor 14 tahun 2010 tentang Penanganan Ancaman Kimia , Biologi, dan Radioaktif. Bahan Hukum Sekunder merupakan bahan hukum sebagai pelengkap atau penjelas bahan hukum primer yang berasal dari pandangan para ahli hukum dalam buku, jurnal, dan lain sebagainya. Sedangkan Bahan Hukum Tersier merupakan bahan penjelas untuk bahan hukum primer dan sekunder seperti Ensiklopedia, Kamus, dan Internet.

PEMBAHASAN

1. UPAYA PENCEGEHAN DAN PENANGANAN BIOTERRORISME DI INDONESIA

Hal yang menjadi sentral Perlindungan utama atas Negara Kesatuan Republik Indonesia (NKRI) adalah sistem pertahanan yang baik guna menjaga kedaulatan, dan keselamatan bangsa dari gangguan atau ancaman yang bersifat aktual maupun potensial. Adanya ancaman merupakan faktor penyebab perlunya membuat suatu sistem pertahanan yang sesuai dan baik, Ancaman dapat digolongkan kedalam tiga golongan yakni Ancaman Militer, Ancaman Non-Militer, maupun Ancaman Hibrida yang dapat bersumber dari mana saja bahkan dari dalam negeri, menurut PP Nomor 8 Tahun 2021 Tentang Kebijakan Umum Pertahanan Negara Tahun 2020-2024 disebutkan bahwa ancaman dikategorikan dalam bentuknya yakni ancaman bersifat aktual dan ancaman potensial baik yang dilakukan oleh aktor-aktor negara maupun non-negara seperti halnya terorisme.¹⁸

Menurut KBBI Terorisme ialah penggunaan kekerasan untuk menimbulkan ketakutan dalam usaha mencapai tujuan (terutama tujuan politik), atau secara singkat terorisme dapat diartikan sebagai suatu praktik atau tindakan teror.¹⁹ Sehingga *Bioterrorisme* dapat diartikan sebagai suatu tindakan teror untuk mencapai tujuan tertentu dengan menggunakan *agen biologis* (Bakteri, Virus, dan sejenisnya)

¹⁸ Wahyu S. Setiani et al., "PERAN BIOSAFETY DAN BIOSECURITY SEBAGAI SALAH SATU ASPEK DARI PERTAHANAN NEGARA DALAM MENGHADAPI SERANGAN SENJATA BIOLOGI" 11, no. 6 (2022): 1699–1704, [http://repository.idu.ac.id/2434/1/Peran Biosafety Dan Biosecurity Sebagai Salah Satu Aspek Dari Pertahanan Negara Dalam Menghadapi Serangan Senjata Biologi.pdf](http://repository.idu.ac.id/2434/1/Peran%20Biosafety%20Dan%20Biosecurity%20Sebagai%20Salah%20Satu%20Aspek%20Dari%20Pertahanan%20Negara%20Dalam%20Menghadapi%20Serangan%20Senjata%20Biologi.pdf).

¹⁹ "KAMUS BESAR BAHASA INDONESIA (KBBI) DARING," Badan Pengembangan dan Pembinaan Bahasa, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia, 2023, <https://kbbi.kemdikbud.go.id/entri/Terrorisme>.

yang mengakibatkan adanya suatu penyakit yang dapat berkembang menjadi wabah.²⁰ Penggunaan agen biologis sebagai senjata dalam menimbulkan teror dapat berakibat pada kematian massal dan menimbulkan kerugian terhadap manusia, hewan dan tumbuhan, serta berdampak pada runtuhnya ekonomi, tidak stabilnya kondisi politik, sosial, dan budaya.²¹

Wabah penyakit diartikan sebagai suatu penyakit yang dapat ditularkan atau menular melalui berbagai media biasanya bersifat akut (mendadak) dan menyerang semua lapisan masyarakat. Salah satu agent (penyebab) terjadinya penyakit menular ialah unsur biologis seperti virus, bakteri, dll yang dapat menyebabkan penyakit kepada manusia.²² Penggunaan virus, bakteri, dan lain sebagainya untuk tujuan menyebarkan wabah penyakit kepada masyarakat luas baik dengan cara penyebaran melalui bahan makan yang terkontaminasi, menggunakan udara sebagai medium penyebarannya, ataupun menggunakan ledakan untuk menyebarkan virus, bakteri, mikrobiologi, dan sejenisnya dapat disebut dengan istilah Senjata Biologi (*Biological Weapons*).²³ Agen biologis ini mampu untuk menyebar baik menggunakan perantara (*vector*) maupun tidak menggunakan perantara (*Non-Vector*).²⁴

Menurut Prof. Dr. drh Chairul Anwar Nidom MS, teror dengan menggunakan agen biologi (*Bioterrorisme*) diduga pernah terjadi di Indonesia diantaranya adalah Kasus Flu Burung dan Flu Babi. Menurut beliau wabah dapat dibagi kedalam 2 jenis yakni wabah yang sifatnya alami (*Natural outbreak of diseases*) wabah alami ini dapat dijelaskan sebab-akibatnya secara epidemiologi dan Wabah yang bersifat tidak alami (*un-natural outbreak of diseases*) yang mana wabah ini sengaja diciptakan untuk tujuan tertentu dan sulit dijelaskan.²⁵

Dengan begitu perlu adanya pertahanan berupa pertahanan dari ancaman serangan agen biologis berupa mikroorganisme seperti virus, bakteri, dan sejenisnya. Pertahanan ini haruslah berdasarkan keilmuan bioteknologi sehingga dapat menciptakan sistem yang lebih tepat karena berlandaskan keilmuan yang tepat. Dalam hal pencegah penggunaan senjata biologi dikenal 2 (dua) istilah dalam hal kaitannya dengan penggunaan agen biologis (organisme hidup/mikroorganisme yang dapat menyebabkan penyakit hingga kematian) atau rekayasa agen biologis yakni *Biosecurity* dan *Biodefense*.²⁶

Perbedaan dari kedua istilah ini ialah, *Biosecurity* ialah upaya perlindungan dalam rangka pencegahan agar setiap agen-agen biologis yang diteliti dan telah direkayasa dalam suatu negara tidak digunakan untuk kejahatan-kejahatan tertentu.²⁷ hal ini perlu dilakukan karena negara indonesia

²⁰ Anggraeni Endah Kusumaningrum, "PERLINDUNGAN HUKUM MASYARAKAT TERHADAP PENYAKIT MENULAR AKIBAT BIOTERRORISME," *Hukum Dan Dinamika Masyarakat* 17, no. 2 (2020): 173–82, <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.56444/hdm.v17i2.1499>.

²¹ Chusni Mubarakh and Anggraeni Endah Kusumaningrum, "Undang-Undang Bioterrorisme, Strategi Badan Nasional Penanggulangan Bencana Melawan Pandemi Covid 19 Terkini Dan Pencegahan, Deteksi, Respon Terhadap Outbreak Di Masa Depan," *Jurnal Hukum, Politik, Dan Ilmu Sosial (JHPIS)* 1, no. 1 (2022): 111–20, <https://doi.org/10.55606/jhps.v1i1.1725>.

²² Kusumaningrum, "PERLINDUNGAN HUKUM MASYARAKAT TERHADAP PENYAKIT MENULAR AKIBAT BIOTERRORISME."

²³ Yusuf, "PENGGUNAAN SENJATA BIOLOGI SEBAGAI ANCAMAN PERTAHANAN, KEAMANAN, DAN KONTROL SOSIAL NEGARA INDONESIA (Studi Analisis Undang-Undang Nomor 5 Tahun 2018)."

²⁴ Rifa Mutiara Bako, "PENANGANAN BIOTERRORISME DI INDONESIA: HAMBATAN DAN TANTANGAN," *NUSANTARA: Jurnal Ilmu Pengetahuan Sosial* 9, no. 4 (2022): 1280–89, <https://doi.org/10.31604/jips.v9i4.2022.1280-1289>.

²⁵ Ibid.

²⁶ Setiani et al., "PERAN BIOSAFETY DAN BIOSECURITY SEBAGAI SALAH SATU ASPEK DARI PERTAHANAN NEGARA DALAM MENGHADAPI SERANGAN SENJATA BIOLOGI."

²⁷ Ibid.

memiliki penduduk yang padat serta persebaran endemik agen biologis alami dapat dengan mudah ditemukan di wilayah geografis Indonesia.²⁸

Sedangkan *Biodefense* adalah upaya perlindungan sebagai bentuk pencegahan atau pertahanan terhadap suatu ancaman serangan yang diakibatkan agen biologi oleh suatu negara yang dapat menimbulkan penyakit dan mengganggu kesehatan makhluk hidup dan lingkungan.²⁹ Salah satu upaya mewujudkan *Biodefense* yang baik adalah dengan membangun sistem kesehatan yang sistematis, serta membangun jaringan koordinasi birokrasi dari wilayah sampai pusat pada saat keadaan darurat.³⁰ Bentuk-Bentuk *Biodefense* diantaranya adalah pencegahan melalui bentuk obat atau vaksin, penelitian dan kesiapan fasilitas kesehatan hal-hal demikian dimaksudkan untuk melindungi setiap individu dalam negara tersebut.³¹

Dalam hal pertahanan terhadap serangan agen biologis maka laboratorium menjadi suatu fasilitas terpenting sebagai garda terdepan untuk meneliti kemungkinan kemungkinan serangan yang disebabkan agen biologi seperti contohnya melakukan pengujian pada sampel COVID-19. Karena materi biologis ataupun materi kimiawi umumnya diperoleh dari rekayasa genetik pada laboratorium mutakhir.³² Indonesia sendiri telah melakukan penelitian terkait agen biologi dan telah memiliki laboratorium bersertifikasi *biosafety level 3* (BSL 3), *Biosafety* adalah upaya perlindungan terhadap setiap orang yang bekerja pada laboratorium tersebut beserta seluruh wilayah dan lingkungan laboratorium untuk mencegah adanya paparan atau bocornya agen biologi yang berpotensi menyebarkan penyakit keluar dari wilayah laboratorium melalui penerapan pengetahuan, teknik, dan peralatan-peralatan khusus.³³

Penggunaan agen biologi sebagai suatu senjata memiliki kelebihan yang sangat unggul dibandingkan dengan senjata konvensional karena cara kerjanya yang tidak akan mudah disadari sebelum munculnya gejala atau penyakit tertentu yang kemudian menimbulkan kepanikan dan ancaman terhadap jiwa manusia.³⁴ Karena agen biologis tadi membutuhkan setidaknya 7-20 hari hingga timbulnya gejala-gejala penyakit.³⁵ Oleh karenanya Selain menggunakan laboratorium untuk melakukan penelitian tentu saja mewajibkan munculnya metode yang mampu mendeteksi secepat mungkin keberadaan agen biologis yang membahayakan, penggunaan sensor fisik yang digabungkan dengan komponen pengenalan biokimia yang disebut biosensor.³⁶ Biosensor ini juga dapat dilakukan menggunakan perantara hewan dengan meningkatkan patogenisitas mengingat hubungan antara hewan dan manusia sangat erat (*Human-Animal Interface*).³⁷

Indonesia perlu melakukan langkah awal dalam upaya pencegahan dan penghematan waktu bilamana terjadi kembali wabah seperti flu burung, langkah tersebut diantaranya dengan membangun

²⁸ Amanda Eugenia Soeliongan, "Urgensi Peraturan Bioterrorisme Di Indonesia Dalam Perspektif Hak Asasi Manusia," *Jurnal HAM* 11, no. 2 (2020): 169, <https://doi.org/10.30641/ham.2020.11.169-184>.

²⁹ Ibid.

³⁰ Ibid.

³¹ Bako, "PENANGANAN BIOTERRORISME DI INDONESIA: HAMBATAN DAN TANTANGAN."

³² Setiani et al., "PERAN BIOSAFETY DAN BIOSECURITY SEBAGAI SALAH SATU ASPEK DARI PERTAHANAN NEGARA DALAM MENGHADAPI SERANGAN SENJATA BIOLOGI."

³³ Ibid.

³⁴ Yahaya et al., "The Role of Biosensors and Biological Weapons in National Defence and Security Operations."

³⁵ Soeliongan, "Urgensi Peraturan Bioterrorisme Di Indonesia Dalam Perspektif Hak Asasi Manusia."

³⁶ Ibid.

³⁷ Nidom, "PERAN BIOLOGI MOLEKULAR DALAM ANTISIPASI BIOTERRORISME DAN PENYIAPAN VAKSIN BIODEFENS MENUJU KEMANDIRIAN BIDANG KESEHATAN DAN KETAHANAN BANGSA INDONESIA."

keahlian biologis, mengidentifikasi ancaman agen-agen biologis, dan analisis kuman patogen masyarakat dan veteriner.³⁸ Pada Tahun 2021 silam Kementerian Kesehatan, Pertanian, Kehutanan, dan Lingkungan Hidup telah melakukan langkah awal dalam menganalisis panthogen penyakit masyarakat dan veteriner. dengan menggunakan pendekatan *One Health* untuk menanggulangi 6 zoonosis (Penyakit yang dapat menular dari hewan kepada manusia) Prioritas yang bersumber dari Virus Influenza, Virus Corona, Anthraks, Rabies, Zoonotic TB, dan Leptospirosis.³⁹

Berdasarkan uraian diatas maka penulis berpandangan bahwa penggunaan senjata biologis tidak dapat dibenarkan dengan alasan apapun karena efeknya yang sangat luar biasa dan gejalanya yang tidak timbul seketika sehingga seringkali langkah-langkah pencegahan dan pengobatan sudah terlambat untuk dilakuka, oleh karena ancamannya yang begitu tinggi, maka Indonesia harus langkah-langkah awal dengan meningkatkan ketahanan terhadap ancaman tersebut yang harus didukung dengan konstruksi hukum yang memadai.

2. PENGATURAN HUKUM TERKAIT WABAH AKIBAT BIOTERRORISME

Indonesia dibentuk pada dasarnya untuk melindungi segenap bangsa dan seluruh tumpah darahnya maka dari itu peristiwa-peristiwa seperti ini mesti menjadi pelajaran agar ketika terjadi hal-hal demikian mampu mengatasinya dengan lebih baik tentu melalui mekanisme peraturan perundang-undangan hal ini berkenaan dengan konsekuensi Indonesia sebagai suatu negara berdasarkan hukum (*rechtstaat*) bukan berdasarkan kekuasaan belaka (*machtsstaat*).⁴⁰

Penggunaan senjata biologis untuk kejahatan perang atau terorisme merupakan pelanggaran HAM dan merupakan kejahatan yang luar biasa karena sulit pembuktiannya dan sangat banyak korban yang dapat ditimbulkannya.⁴¹ Oleh karena kejahatan ini merupakan kejahatan yang serius maka dari itu indonesia sebagai negara yang berlandaskan hukum haruslah mengatur perlindungan bagi warganegara dalam hal terjadi kejahatan tersebut, Philipus M. Hadjon, berpendapat bahwa perlindungan hukum terdiri dari 2 macam yakni perlindungan *Preventif* (Mencegah terjadinya permasalahan) dan *Represif* (Penyelesaian ketika terjadinya permasalahan).⁴²

Setiap warganegara berhak mendapatkan kehidupan yang sejahtera, bertempat tinggal dan mendapatkan lingkungan hidup yang baik dan sehat serta memperoleh pelayanan kesehatan sebagaimana amanat Undang-Undang Dasar 1945 dan Kovenan Ekonomi, Sosial dan Budaya kepada Negara Indonesia. Perlindungan terhadap warganegara ini telah Indonesia lakukan melalui Undang-Undang Nomor 36 Tahun 2009 Tentang Kesehatan, dimana setiap orang memiliki hak atas kesehatan, akses terhadap fasilitas kesehatan yang aman, bermutu, dan terjangkau, dan lain sebagainya. Namun juga memberikan kewajiban kepada warganegara untuk mewujudkan, mempertahankan, dan meningkatkan derajat kesehatan masyarakat dengan berperilaku hidup sehat dan tetap menghormati hak orang lain dalam memperoleh lingkungan yang sehat (Fisik, Biologi, dan Sosial).⁴³

Menurut PERMENKES No. 82 Tahun 2014, telah diatur upaya penanggulangan penyakit menular sebagai upaya kesehatan yang mengutamakan aspek *Promotif dan Preventif* yang ditujukan

³⁸ Ibid.

³⁹ Setiani et al., "PERAN BIOSAFETY DAN BIOSECURITY SEBAGAI SALAH SATU ASPEK DARI PERTAHANAN NEGARA DALAM MENGHADAPI SERANGAN SENJATA BIOLOGI."

⁴⁰ Arief Fahmi Lubis, "Pelindungan Rezim Hukum Hak Asasi Manusia (HAM) Dan Hukum Humaniter Internasional (HHI) Bagi Angkatan Bersenjata; Sebuah Perspektif," *SALAM: Jurnal Sosial Dan Budaya Syar-I* 8, no. 6 (December 15, 2021): 1835–46, <https://doi.org/10.15408/sjsbs.v8i6.22835>.

⁴¹ Kusumaningrum, "PERLINDUNGAN HUKUM MASYARAKAT TERHADAP PENYAKIT MENULAR AKIBAT BIOTERRORISME."

⁴² Ibid.

⁴³ Ibid.

untuk menurunkan dan menghilangkan angka kesakitan, kecacatan, dan kematian, membatasi penularan, serta penyebaran penyakit agar tidak meluas yang berpotensi menimbulkan kejadian luar biasa (KLB)/Wabah Penyakit.⁴⁴ Menurut peraturan menteri ini juga bahwa menteri memiliki wewenang untuk menetapkan beberapa jenis penyakit menular atas pertimbangan atau saran dari epidemiologis, sosial budaya, dan keamanan. Namun begitu peraturan ini tetap tidak memberikan perlindungan kepada masyarakat terkait bahayanya penggunaan senjata biologis dalam hal terjadi Bioterrorisme karena menteri menetapkan jenis-jenis penyakit menular tersebut tanpa menyebutkan wabah atau penyakit tersebut timbul akibat dari faktor alamiah atau non-alamiah. Dalam Peraturan Menteri Kesehatan tersebut telah disebutkan jenis-jenis penyakit menular melalui vektor dan binatang diantaranya adalah Malaria, Demam Berdarah, Chikungunya, Filariasis, Schistosomiasis, Japanese Encephalitis, Rabies, Antraks, Pes, Toxo Plasma, Leptospirosis, Flu Burung, dan West Nile.⁴⁵

Kementerian Keuangan memiliki kewajiban untuk dapat menyokong bantuan pengalokasian anggaran dalam upaya mencegah, mendeteksi dan merespon berbagai potensi yang dapat menyebabkan kedaruratan kesehatan bagi masyarakat hal ini didasarkan pada Instruksi Presiden (Inpres) Nomor 4 Tahun 2019, Inpres ini juga memerintahkan kepada Menteri Kesehatan untuk mengkaji ulang peraturan perundang-undangan dan kebijakan-kebijakan dibidang kesehatan terkait peningkatan ketahanan kesehatan.⁴⁶

Dalam hal pencegahan Bioterrorisme Indonesia belum memiliki peraturan khusus.⁴⁷ Penanganannya masih berdasarkan pada pengaturan Tindak pidana terorisme yang diatur dalam Undang-Undang Nomor 5 Tahun 2018 tentang Pemberantasan Tindak Pidana Terorisme yang didalamnya mengklasifikasikan perbuatan kejahatan menggunakan senjata berbahan kimia, biologis atau mikroorganisme kedalam tindak pidana terorisme.⁴⁸ Masih dalam undang-undang yang sama pemerintah memiliki tindakan yang dapat dilakukan dalam menghadapi tindak pidana terorisme dengan 3 langkah yakni kesiapsiagaan Nasional, Kontra Radikalisasi, dan Deradikalisasi.⁴⁹

Di Indonesia sebenarnya penanggulangan tindak pidana bioterrorisme belum menjadi suatu hal yang terlalu diperhatikan, meskipun Gegana Korps Brimob Polri memiliki satuan Penanganan Senjata Kimia, Biologi, dan Radioaktif (KBR) hanya saja satuan bergerak berdasarkan Perkap Nomor 14 tahun 2010 tentang Penanganan Ancaman Kimia, Biologi, dan Radioaktif bukan dibentuk berdasarkan Undang-Undang dan hanya bekerja berdasarkan 15 orang keanggotaan.⁵⁰ Namun demikian di Indonesia pernah menangkap terduga teroris di Cirebon pada Oktober 2019, terduga teroris ini menyiapkan bahan peladok yang berisikan racun Abrin dan memiliki buku ajaran dasar tentang mikrobiologi dan kimia.⁵¹ Hal ini menunjukkan bahwa Negara Indonesia tidak terhindar dari ancaman adanya Bioterrorisme sehingga perlu adanya aturan hukum yang dapat melindungi pertahanan negara dari ancaman Bioterrorisme, atau setidaknya tidaknya dengan melakukan revisi UU

⁴⁴ Ibid.

⁴⁵ Ibid.

⁴⁶ Soeliongan, "Urgensi Peraturan Bioterrorisme Di Indonesia Dalam Perspektif Hak Asasi Manusia."

⁴⁷ Ibid.

⁴⁸ Rivalda Alexander Gunawan and Dini Dewi Heniarti, "Penegakan Hukum Mengenai Pelaku Tindak Pidana Terorisme Dan Strategi Pencegahannya Di Indonesia," *Bandung Conference Series: Law Studies* 3, no. 2 (2023): 1073–79, <https://doi.org/10.29313/bcsls.v3i2.9359>.

⁴⁹ Ibid.

⁵⁰ Herman et al., "Penindakan Hukum Oleh Detasemen Gegana Dalam Tindak Pidana Terorisme," *Halu Oleo Legal Research* 5, no. 2 (2023): 395–412, <http://journal.uho.ac.id/index.php/holresch/article/view/247>.

⁵¹ Mubarakh and Kusumaningrum, "Undang-Undang Bioterrorisme, Strategi Badan Nasional Penanggulangan Bencana Melawan Pandemi Covid 19 Terkini Dan Pencegahan, Deteksi, Respon Terhadap Outbreak Di Masa Depan."

Penanggulangan Wabah Penyakit menular sehingga ada mekanisme hukum yang mampu beradaptasi dengan perkembangan zaman.⁵²

Beberapa peraturan di Indonesia yang ada kaitannya dengan perlindungan Kesehatan Publik apabila terjadi penyakit menular yang disinyalir dari adanya Bioterrorisme, diantaranya, Undang-undang Nomor 6 Tahun 2018 Tentang Keekarantinaan Kesehatan, Undang-undang Nomor 4 Tahun 1984 Tentang Wabah Penyakit Menular, Undang-undang Nomor 36 Tahun 2009 Tentang Kesehatan, Undang-undang Nomor 5 Tahun 2018 Tentang Pemberantasan Tindak Pidana Terorisme, Peraturan Menteri Pertahanan Nomor 20 Tahun 2014 Tentang Sistem Kesehatan Pertahanan Negara, Peraturan Menteri Pertahanan Nomor 5 Tahun 2015 Tentang Penanggulangan Dampak Bahaya Agensi Biologi Dari Aspek Kesehatan Di Lingkungan Kementerian Pertahanan dan TNI, Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 82 Tahun 2014 Tentang Penanggulangan Penyakit Menular, Undang-undang Nomor 6 Tahun 1998 Tentang Pengesahan Convention On The Prohibition Of The Development, Production, Stockpiling and Use Of Chemical Weapons and On Their Destruction (Konvensi Tentang Pelarangan Pengembangan, Produksi, Penimbunan, dan Penggunaan Senjata Kimia serta Tentang Pemusnahannya).⁵³

Namun demikian dalam hal penanganan dan pencegahan bioterrorisme di Indonesia memiliki beberapa hambatan karena adanya perbedaan suku dan budaya yang menyebabkan perbedaan cara berkomunikasi, selain itu juga tidak meratanya pendidikan, didasarkan pada rerata lama sekolah sebagaimana data BPS bahwa angka rerata lama sekolah di Indonesia sangat bervariasi hal ini menyebabkan hambatan yang sangat serius karena sejatinya hukum tidak dapat ditegakkan tanpa manusia, manusialah yang menjadikan hukum dapat bekerja.⁵⁴ dan yang terakhir tidak adanya lembaga khusus yang dibentuk berdasarkan undang-undang atau mekanisme lain yang berfokus pada hal ini, yang mana hari ini urusan terkait hal-hal yang berkenaan dengan Agen Biologis ini diserahkan kepada Kementerian Kesehatan dan BNPB, pembentukan lembaga ini juga bertujuan untuk adanya lembaga yang bertanggung jawab dan memberikan arahan ketika terjadi serangan biologi agar lebih terarah dan ketahanan negara lebih terjaga.⁵⁵ Selain minimnya kesiapan dalam mengantisipasi wabah yang mungkin terjadi akibat agen biologis sebagai pembahasan disini, Indonesia belum menetapkan suatu penanda pembeda antara wabah yang alami dan tidak, hal ini perlu dilakukan terlebih lagi kegiatan survei terhadap kuman penyakit hewan maupun manusia belum menjadi keharusan yang rutin.⁵⁶ Memang pada dasarnya kenyataan dengan apa yang diatur dalam suatu undang-undang seringkali tidak sesuai karenanya harus ada pembaharuan yang dapat menyelaraskan keduanya dengan pendekatan kebijakan yang mempertimbangan nilai dan kebermanfaatannya.⁵⁷

Bila benar apa yang dikatakan Prof. Chairul Anwar bahwa flu babi dan flu burung terindikasi merupakan hasil dari penggunaan senjata biologis, maka mungkin saja COVID-19 yang menyerang hampir seluruh dunia dan menghancurkan kegiatan ekonominya juga merupakan hasil dari penggunaan senjata biologis, oleh sebab itu, Indonesia yang hingga tulisan ini dibuat belum memiliki regulasi yang memadai maka untuk mengantisipasi hal tersebut harus mulai memperhatikan bahwa

⁵² Ibid.

⁵³ Soeliongan, "Urgensi Peraturan Bioterrorisme Di Indonesia Dalam Perspektif Hak Asasi Manusia."

⁵⁴ Situmeang Sahat Maruli Tua, "Kebijakan Kriminal Dalam Penegakan Hukum Untuk Mewujudkan Keadilan Dalam Perspektif Hak Asasi Manusia," *Res Nullius Law Journal* 1, no. 1 (2019): 26–36, <https://doi.org/10.5749/j.ctt1pwt7kj.6>.

⁵⁵ Bako, "PENANGANAN BIOTERRORISME DI INDONESIA: HAMBATAN DAN TANTANGAN."

⁵⁶ Nidom, "PERAN BIOLOGI MOLEKULAR DALAM ANTISIPASI BIOTERRORISME DAN PENYIAPAN VAKSIN BIODEFENS MENUJU KEMANDIRIAN BIDANG KESEHATAN DAN KETAHANAN BANGSA INDONESIA."

⁵⁷ Situmeang Sahat Maruli Tua, "Politik Hukum Pidana Terhadap Kebijakan Kriminalisasi Dan Dekriminalisasi Dalam Sistem Hukum Indonesia," *Res Nullius Law Journal* 4, no. 2 (2022): 201–10, <https://doi.org/https://doi.org/10.34010/rnlj.v4i2.7166>.

mesti ada regulasi yang mengatur mulai dari mekanisme pencegahan, penanggulangan, dan juga pembinaan kepada masyarakat tentang bahaya senjata biologis tersebut. Yang dikemudian hari mampu membentuk suatu lembaga khusus yang berfokus pada ketahanan Indonesia terhadap ancaman biologis yang tugas dan fungsinya adalah melakukan pencegahan, penelitian, penanggulangan, dan pembinaan terhadap masyarakat karena bukan hanya konstruksi hukum saja yang kita butuhkan, namun juga sumber daya manusia yang mampu menjalankan apa yang terdapat dalam perintah undang-undang.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian diatas dapat ditarik beberapa kesimpulan diantaranya Bahwa agen-agen biologis dapat digunakan menjadi suatu senjata yang amat sangat berbahaya hal ini dikarenakan penggunaan senjata biologis tidak seperti penggunaan senjata konvensional yang bilamana digunakan akan langsung terlihat efeknya, penggunaan senjata biologis baru terlihat efek atau gejalanya ketika sudah 7-20 hari. Menurut Prof. Dr. drh Chairul Anwar Nidom MS tercatat adanya indikasi bahwa Indonesia pernah mengalami serangan yang diakibatkan oleh penggunaan senjata biologis yang menyebabkan wabah Flu babi dan Flu burung, oleh sebab itu Indonesia harus mulai serius menangani ancaman ini dengan melakukan berbagai upaya pencegahan dan penanggulangan terhadap bahaya agen biologis, dalam upaya tersebut dikenal 2 (dua) istilah yakni *Biosecurity* (Pencegahan atau pengamanan agar agen-agen biologis yang telah diteliti di Indonesia tidak digunakan untuk kejahatan dan/atau keluar dari lingkungan laboratorium) dan *Biodefense* (Pencegahan atau pertahanan terhadap ancaman biologis dari luar sehingga tidak menyebabkan wabah di Indonesia).

Indonesia telah memiliki berbagai aturan mengenai penanggulangan Wabah Penyakit namun belum ada yang mampu untuk melindungi Indonesia dari ancaman *Bioterrorisme*, hingga saat ini pencegahan terhadap *Bioterrorisme* disamakan dengan pencegahan terhadap ancaman teroris biasa karena masih mengacu kepada Undang-Undang Nomor 5 Tahun 2018 Tentang Terorisme.

SARAN

Adanya indikasi bahwa wabah yang disebabkan agen biologis seperti COVID-19, Flu burung, dll merupakan bagian dari kegiatan bioterrorisme sebagaimana yang tertuang dalam Undang-Undang Nomor 5 Tahun 2018, oleh karenanya hal tersebut harus segera menjadi perhatian negara, diantaranya dengan melakukan peningkatan *Biodefense* dan *Biosecurity* serta pembentukan lembaga khusus yang dibentuk berdasarkan peraturan perundang-undangan yang nantinya akan berfokus pada pencegahan, penelitian, penanggulangan dan pembinaan terhadap masyarakat tentang bahaya menggunakan senjata biologis, karena sejauh ini perlindungan terhadap bioterrorisme hanya ditangani oleh satuan KBR dari pasukan Gegana Korps Brimob Polri.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pengembangan dan Pembinaan Bahasa, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia. "KAMUS BESAR BAHASA INDONESIA (KBBI) DARING," 2023. <https://kbbi.kemdikbud.go.id/entri/Terrorisme>.
- Bako, Rifa Mutiara. "PENANGANAN BIOTERRORISME DI INDONESIA: HAMBATAN DAN TANTANGAN." *NUSANTARA: Jurnal Ilmu Pengetahuan Sosial* 9, no. 4 (2022): 1280–89. <https://doi.org/10.31604/jips.v9i4.2022.1280-1289>.
- Feakes, D. The biological weapons convention, 36 OIE Revue Scientifique et Technique § (2017). <https://doi.org/10.20506/rst.36.2.2679>.
- Gunawan, Rivalda Alexander, and Dini Dewi Heniarti. "Penegakan Hukum Mengenai Pelaku Tindak Pidana Terorisme Dan Strategi Pencegahannya Di Indonesia." *Bandung Conference Series: Law*



Vol. 6 No. 1 Januari 2024

Studies 3, no. 2 (2023): 1073–79. <https://doi.org/10.29313/bcsls.v3i2.9359>.

Herman, Oheo Kaimuddin Haris, Sabrina Hidayat, Handrawan, Rasmuddin, and Husmoyo Aris Munandar K. “Penindakan Hukum Oleh Detasemen Gegana Dalam Tindak Pidana Terorisme.” *Halu Oleo Legal Research* 5, no. 2 (2023): 395–412. <http://journal.uho.ac.id/index.php/holresch/article/view/247>.

Kenneth Wickiser, J, Kevin J O’Donovan, Michael Washington, Stephen Hummel, and F. John Burpo. “Engineered Pathogens and Unnatural Biological Weapons: The Future Threat of Synthetic Biology. *CTC Sentinel*.” *CTC Sentinel* 11, no. 8 (2020): 1–7. www.ctc.usma.edu/sentinel/.

Kusumaningrum, Anggraeni Endah. “PERLINDUNGAN HUKUM MASYARAKAT TERHADAP PENYAKIT MENULAR AKIBAT BIOTERRORISME.” *Hukum Dan Dinamika Masyarakat* 17, no. 2 (2020): 173–82. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.56444/hdm.v17i2.1499>.

Lubis, Arief Fahmi. “Pelindungan Rezim Hukum Hak Asasi Manusia (HAM) Dan Hukum Humaniter Internasional (HHI) Bagi Angkatan Bersenjata; Sebuah Perspektif.” *SALAM: Jurnal Sosial Dan Budaya Syar-I* 8, no. 6 (December 15, 2021): 1835–46. <https://doi.org/10.15408/sjsbs.v8i6.22835>.

Margareta, Dona. “Pelaksanaan Program Zero Street Crime Sebagai Usaha Penanggulangan Kejahatan Di Jalanan Oleh Kepolisian Resort Kota Palembang.” Universitas Sriwijaya, 2020. https://repository.unsri.ac.id/37464/44/RAMA_74201_02011181520159_0018096509_0003128803_01_front_ref.pdf.

Mubarakh, Chusni, and Anggraeni Endah Kusumaningrum. “Undang-Undang Bioterrorisme, Strategi Badan Nasional Penanggulangan Bencana Melawan Pandemi Covid 19 Terkini Dan Pencegahan, Deteksi, Respon Terhadap Outbreak Di Masa Depan.” *Jurnal Hukum, Politik, Dan Ilmu Sosial (JHPIS)* 1, no. 1 (2022): 111–20. <https://doi.org/10.55606/jhps.v1i1.1725>.

Naik, Shambhavi, and Aditya Ramanathan. “The New Bioweapons Peril: A Case to Revisit the Biological Weapons Convention.” *Indian Public Policy Review* 3, no. 1 (2022): 59–76. <https://doi.org/https://doi.org/10.55763/ippr.2022.03.01.004>.

Nidom, Chairul Anwar. “PERAN BIOLOGI MOLEKULAR DALAM ANTISIPASI BIOTERRORISME DAN PENYIAPAN VAKSIN BIODEFENS MENUJU KEMANDIRIAN BIDANG KESEHATAN DAN KETAHANAN BANGSA INDONESIA.” Surabaya, 2015. <https://repository.unair.ac.id/40097/>.

Pal, Mahendra, Meron Tsegaye, Fikru Girzaw, Hailegebrael Bedada, Vikram Godishala, and Venkataramana Kandi. “An Overview on Biological Weapons and Bioterrorism.” *American Journal of Biomedical Research* 5, no. 2 (2017): 24–34. <https://doi.org/10.12691/ajbr-5-2-2>.

Patel. “Keanggotaan Indonesia Pada Organisasi Internasional,” 2019. <https://kemlu.go.id/download/L3NpdGVzL3B1c2F0L0RvY3VtZW50cy9LZWFuZ2dvdGFhb19JbmRvbmlvZaWFfcGFkYV9PSS5wZGY=>.

Sahat Maruli Tua, Situmeang. “Kebijakan Kriminal Dalam Penegakan Hukum Untuk Mewujudkan Keadilan Dalam Perspektif Hak Asasi Manusia.” *Res Nullius Law Journal* 1, no. 1 (2019): 26–36. <https://doi.org/10.5749/j.ctt1pwt7kj.6>.

———. “Politik Hukum Pidana Terhadap Kebijakan Kriminalisasi Dan Dekriminalisasi Dalam Sistem Hukum Indonesia.” *Res Nullius Law Journal* 4, no. 2 (2022): 201–10. <https://doi.org/https://doi.org/10.34010/rnlj.v4i2.7166>.

Setiani, Wahyu S., Khevi Ramadhani Runtu, Mas Ayu Elita Hafizah, and Yuli Subiakto. “PERAN





Vol. 6 No. 1 Januari 2024

BIOSAFETY DAN BIOSECURITY SEBAGAI SALAH SATU ASPEK DARI PERTAHANAN NEGARA DALAM MENGHADAPI SERANGAN SENJATA BIOLOGI” 11, no. 6 (2022): 1699–1704. [http://repository.idu.ac.id/2434/1/Peran Biosafety Dan Biosecurity Sebagai Salah Satu Aspek Dari Pertahanan Negara Dalam Menghadapi Serangan Senjata Biologi.pdf](http://repository.idu.ac.id/2434/1/Peran%20Biosafety%20Dan%20Biosecurity%20Sebagai%20Salah%20Satu%20Aspek%20Dari%20Pertahanan%20Negara%20Dalam%20Menghadapi%20Serangan%20Senjata%20Biologi.pdf).

Sitompul, Homol Prima, Mahendra Putra Kurnia, and Rika Erawaty. “Implikasi Hukum Penggunaan Senjata Kimia Pada Perang Suriah Dalam Perspektif Hukum Humaniter Internasional.” *Risalah Hukum* 15, no. 1 (2019): 32–40. <https://e-journal.fh.unmul.ac.id/index.php/risalah/article/view/309/232>.

Soeliongan, Amanda Eugenia. “Urgensi Peraturan Bioterrorisme Di Indonesia Dalam Perspektif Hak Asasi Manusia.” *Jurnal HAM* 11, no. 2 (2020): 169. <https://doi.org/10.30641/ham.2020.11.169-184>.

Yahaya, U, M Akram, R I Abdullahi, B O Adaaja, G Otiwa, and B O Odey. “The Role of Biosensors and Biological Weapons in National Defence and Security Operations.” *Nigerian Journal of Biotechnology* 38, no. 1 (2021): 132–36. <https://doi.org/10.4314/njb.v38i1.15>.

Yusuf, Meridian. “PENGUNAAN SENJATA BIOLOGI SEBAGAI ANCAMAN PERTAHANAN, KEAMANAN, DAN KONTROL SOSIAL NEGARA INDONESIA (Studi Analisis Undang-Undang Nomor 5 Tahun 2018).” UIN Syarif Hidayatullah Jakarta, 2022. [https://repository.uinjkt.ac.id/dspace/bitstream/123456789/67324/1/MERIDIAN YUSUF-FHS.pdf](https://repository.uinjkt.ac.id/dspace/bitstream/123456789/67324/1/MERIDIAN%20YUSUF-FHS.pdf).

