

Strategi Pemerintah Dalam Pencegahan Bioterrorisme di Indonesia

Marcellino Abel Harnanda¹ Oktaheroe Ramsi² Mochammad Afifuddin³

Program Studi Peperangan Asimetris, Fakultas Strategi Pertahanan, Universitas Pertahanan
Republik Indonesia^{1,2,3}

Email: marcellinoharnanda@gmail.com¹ oramsi142@gmail.com² afifpnb@yahoo.co.id³

Abstrak

Bioterrorisme merupakan ancaman yang dapat menimbulkan kerusakan besar terhadap kesehatan masyarakat, ekonomi, dan stabilitas negara. Sebagai negara dengan jumlah penduduk terbesar keempat di dunia, Indonesia dihadapkan pada tantangan besar dalam mencegah dan menangani ancaman bioterrorisme. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis strategi pemerintah Indonesia dalam pencegahan bioterrorisme melalui pendekatan kualitatif deskriptif-analisis. Teori yang digunakan dalam penelitian ini yaitu konsep bioterrorisme, teori keamanan nasional dan Teori Keamanan Nasional dengan Pendekatan Intelijen dan Pengawasan. Pengumpulan data menggunakan tinjauan pustaka dengan menggunakan literatur terdahulu dan sumber-sumber lain di internet. Penelitian ini mencakup analisis tentang karakteristik teknik deteksi dini, serta kebijakan-kebijakan penanggulangan ataupun mitigasi yang harus diambil untuk meminimalkan dampak serangan bioterrorisme. Penelitian ini diharapkan dapat berkontribusi pada pengembangan strategi global untuk melawan bioterrorisme dan meningkatkan kesiapan dalam menghadapi potensi ancaman di masa sekarang dan masa depan.

Kata Kunci: Bioterrorisme, Strategi, Keamanan, Kebijakan, Pemerintah, Pencegahan

Abstract

Bioterrorism is a threat that can cause major damage to public health, the economy, and the stability of the country. As the fourth most populous country in the world, Indonesia is faced with major challenges in preventing and dealing with the threat of bioterrorism. This study aims to analyze the Indonesian government's strategy in preventing bioterrorism through a qualitative descriptive-analytical approach. The theories used in this study are the concept of bioterrorism, national security theory and National Security Theory with Intelligence and Surveillance Approach. Data collection uses a literature review using previous literature and other sources on the internet. This study includes an analysis of the characteristics of early detection techniques, as well as mitigation or response policies that must be taken to minimize the impact of bioterrorism attacks. This study is expected to contribute to the development of a global strategy to counter bioterrorism and increase preparedness in facing potential threats in the present and the future.

Keywords: Bioterrorism, Strategy, Security, Policy, Government, Prevention



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

PENDAHULUAN

Bioterrorisme adalah terorisme biologis yang menggunakan mikroorganisme secara sengaja untuk membuat efek sakit atau kematian baik itu pada manusia, tanaman dan hewan (US Department of Labor, 2021). Bioterrorisme mengarah kepada penggunaan agen biologis seperti virus, bakteri, atau toksin untuk tujuan terorisme, dengan tujuan menimbulkan ketakutan, merusak kesehatan, atau menghancurkan infrastruktur publik. Secara alami agen biologis memang terdapat dari alam dan dapat ditemukan di alam baik itu secara langsung maupun tidak langsung. Agen biologis yang menjadi konsen disini adalah ketika agen biologis yang menyebabkan penyakit digunakan secara sengaja oleh pihak tertentu sehingga menyebabkan jatuh banyak korban jiwa. Ketika agen biologis baik secara mikroskopis ataupun makroskopis penyebab penyakit, digunakan secara sengaja untuk menginfeksi banyak korban, hal tersebut dapat disebut dengan bioterrorisme. Ancaman bioterrorisme dapat berdampak luas,

mengingat potensi patogen atau agen berbahaya yang dapat menyebabkan penyakit menular massal atau kematian, serta dampak sosial dan ekonomi yang signifikan. Ancaman ini bukan hanya sekadar masalah kesehatan global, melainkan juga ancaman terhadap stabilitas sosial, politik, dan ekonomi suatu negara. Suatu pandemi penyakit yang terjadi akibat bioterrorisme apabila tidak dapat ditangani dengan baik tentu akan sangat berbahaya bagi umat manusia. Tingkat Kesehatan masyarakat akan menurun dan angka harapan hidup menurun karena penyebaran agen biologis yang menjangkit manusia bisa menyebabkan manusia sakit hingga meninggal dunia dan berujung pada kepunahan. Oleh karena itu, penting untuk memahami dimensi-dimensi yang membentuk bioterrorisme, termasuk mekanisme serangan, dampak potensial, serta langkah-langkah mitigasi yang dapat diterapkan. Ancaman ini menuntut pendekatan global yang terkoordinasi dan holistik, baik dari segi penelitian ilmiah, kebijakan publik, hingga kerjasama internasional untuk menghadapi tantangan baru yang muncul. Seiring meningkatnya kecanggihan dalam bioteknologi dan rekayasa genetika, potensi bioterrorisme berkembang dengan cepat. Negara-negara yang sebelumnya tidak memiliki akses terhadap senjata biologis kini dapat memanfaatkannya dengan lebih mudah, berkat kemajuan dalam bidang biologi molekuler dan bioteknologi.

Dalam hal ini, bioterrorisme bukan hanya menjadi ancaman yang lebih kompleks, tetapi juga lebih sulit untuk dideteksi dan dihadapi dengan metode tradisional. Oleh karena itu, pemahaman yang lebih dalam tentang aspek teknis, etis, dan politik yang terlibat dalam bioterrorisme sangat diperlukan, baik oleh kalangan ilmiah, pemerintah, maupun masyarakat luas. Tidak menutup kemungkinan juga adanya pengembangan genetika dari agen biologis dapat dilakukan sehingga agen biologis tersebut menjadi lebih berbahaya. Serangan bioterrorisme pertama yang dikenal adalah penggunaan spora *Bacillus anthracis* (penyebab anthrax) dalam surat-surat yang dikirimkan pada tahun 2001 di Amerika Serikat, yang mengungkapkan kerentanannya terhadap ancaman biologis. Sejak saat itu, risiko bioterrorisme telah menjadi perhatian global, mendorong berbagai negara untuk mengembangkan kebijakan dan strategi pertahanan, serta melakukan penelitian untuk mengidentifikasi dan melawan potensi ancaman ini. Bioterrorisme ini juga merupakan sebuah ancaman bagi Indonesia. Sebagai negara yang besar, Indonesia memiliki kerentanan terhadap serangan bioterrorisme karena beberapa faktor, termasuk letak geografisnya yang strategis, keanekaragaman hayati yang melimpah, serta tingkat keterbukaan yang tinggi dalam perdagangan internasional. Indonesia harus mempunyai cara yang strategis untuk deteksi dini dan kebijakan untuk penanggulangan ataupun mitigasi akan penyerangan dari bioterrorisme ini untuk menjaga keamanan nasional dan kesejahteraan masyarakat. Berdasarkan uraian pada latar belakang, maka penulis merumuskan masalah dalam penelitian ini yaitu "Strategi Pemerintah Dalam Pencegahan Bioterrorisme Di Indonesia". Dalam sebuah penelitian tentunya memiliki tujuan, adapun tujuan dari penelitian ini antara lain: Untuk menjelaskan strategi pemerintah dalam pencegahan bioterrorisme di Indonesia. Untuk mengetahui strategi serta kebijakan yang sudah dilakukan pemerintah dalam pencegahan bioterrorisme di Indonesia.

Penelitian Terdahulu

Banyak peneliti yang membahas tentang bioterrorisme, salah satunya adalah Chusni Mubarakh dan Anggraeni Endah Kusumaningrum yang konsentrasi pada Undang-undang bioterrorisme dan strategi badan nasional penanggulangan bencana melawan pandemi covid 19 terkini dalam jurnal yang berjudul "Undang-Undang Bioterrorisme, Strategi Badan Nasional Penanggulangan Bencana Melawan Pandemi Covid 19 Terkini Dan Pencegahan, Deteksi, Respon Terhadap Outbreak Di Masa Depan", sedangkan peneliti lainnya yaitu Rifa Mutiara Bako mengemukakan tentang Hambatan dan Tantangan Penanganan Bioterrorisme di

Indonesia dalam jurnalnya yang berjudul “Penanganan Bioterrorisme Di Indonesia: Hambatan dan Tantangan”. Perbedaan penelitian terdahulu dengan penelitian ini adalah penelitian ini lebih pada strategi serta kebijakan yang sudah dilakukan pemerintah dalam pencegahan bioterrorisme di Indonesia.

Teori & Konsep

Dalam penelitian ini penulis menggunakan konsep Bioterrorisme, teori Keamanan Nasional dan Teori Keamanan Nasional dengan Pendekatan Intelijen dan Pengawasan untuk menjelaskan isi penelitian ini.

Konsep Bioterrorisme

Jonathan B. Tucker, seorang pakar dalam senjata biologis dan bioterrorisme, menyatakan bahwa bioterrorisme adalah penggunaan agen biologis untuk menimbulkan penyakit yang meluas dan kerusakan sosial-ekonomi, yang dilakukan oleh individu atau kelompok dengan niat jahat untuk mencapai tujuan ideologis atau politik (*Bioterrorism: The Threat of Biological Weapons*, 2000).

Teori Keamanan Nasional

Teori Keamanan Nasional berfokus pada bagaimana negara melindungi diri dari berbagai ancaman, baik yang bersifat eksternal maupun internal. Keamanan nasional mencakup perlindungan terhadap kedaulatan negara, integritas teritorial, dan stabilitas sosial-politik. Dalam konteks pencegahan bioterrorisme, teori ini menekankan pentingnya pendekatan holistik dalam merespons ancaman yang dapat merusak stabilitas negara, termasuk ancaman yang tidak bersifat fisik seperti serangan biologis yang dapat mengganggu tatanan sosial dan perekonomian. Menurut Barry Buzan, dkk keamanan nasional bukan hanya soal ancaman militer, tetapi juga melibatkan ancaman non-militer seperti bioterrorisme (*Security: A New Framework for Analysis*). Negara perlu membangun kapasitas untuk melindungi warganya dari ancaman bioterrorisme melalui pendekatan yang terintegrasi, melibatkan berbagai sektor seperti kesehatan, pertahanan, dan intelijen. Teori ini untuk menganalisis bagaimana strategi dan kebijakan pemerintah Indonesia dalam pencegahan bioterrorisme demi keamanan nasional.

Teori Keamanan Nasional dengan Pendekatan Intelijen dan Pengawasan

Menurut Brian Jenkins pentingnya intelijen dan pengawasan dalam pencegahan terorisme, termasuk bioterrorisme, melalui deteksi dini dan pemantauan terhadap potensi ancaman biologis (*The Terrorists Next Door: Understanding the Threat of Biological and Chemical Weapons*, 1975). Teori ini berfokus pada pencegahan bioterrorisme melalui penguatan sistem intelijen dan pengawasan terhadap aktivitas yang mencurigakan di tingkat domestik dan internasional. Pencegahan bioterrorisme dalam konteks ini memerlukan pengembangan kapasitas deteksi dini terhadap potensi ancaman biologis, serta peningkatan kerjasama internasional dalam berbagi informasi intelijen mengenai potensi serangan bioterrorisme. Negara harus memiliki kemampuan untuk memonitor dan mengidentifikasi kelompok atau individu yang berpotensi mengembangkan atau menggunakan senjata biologis untuk menyerang masyarakat. Teori ini untuk menjelaskan strategi pemerintah dalam mendeteksi dini ancaman dari bioterrorisme.

METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini, metode penelitian yang digunakan adalah metode kualitatif deskriptif analitis. Deskriptif analisis merupakan metode penelitian yang menggambarkan atau

memberikan gambaran tentang objek yang diteliti melalui data atau sampel yang telah terkumpul sebagaimana adanya tanpa menganalisis dan menarik kesimpulan yang berlaku umum (Sugiono: 2009,p.29). Dengan kata lain, dalam penelitian kualitatif deskriptif analitis ini merupakan suatu metode penelitian yang berusaha menjelaskan strategi pemerintah dalam pencegahan bioterrorisme di Indonesia.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Awal Mula Penyerangan Bioterrorisme di Era Modern

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 (Yahaya, 2021). 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 (Yusuf, 2022). Bioterrorisme sebagai ancaman modern berakar pada sejarah panjang pemanfaatan agen biologis dalam peperangan, tetapi baru menjadi perhatian besar pada abad ke-20 dan 21, seiring dengan berkembangnya kemampuan teknologi untuk menciptakan dan menyebarkan patogen berbahaya. Penyerangan bioterrorisme di era modern dimulai dengan kemunculan serangan yang menggunakan bahan biologis untuk menyebabkan kerusakan, bukan hanya pada tingkat individu atau komunitas tertentu, tetapi pada skala yang lebih luas. Dalam beberapa dekade terakhir, bioterrorisme telah menjadi ancaman serius di berbagai belahan dunia, yang menciptakan kebutuhan mendesak untuk memahami, mencegah, dan merespons serangan semacam itu.

Penyerangan bioterrorisme yang pertama kali diketahui dalam sejarah modern memiliki beberapa momen penting, yang mencakup peristiwa-peristiwa besar yang terjadi di beberapa negara. Serangan pertama yaitu di Jepang oleh kelompok Aum Shinrikyo, mereka melakukan serangan gas sarin di sistem kereta bawah tanah Tokyo yang menewaskan 13 orang dan melukai lebih dari 1.000 orang. Kedua, Serangan Bioterrorisme Anthrax di Amerika Serikat pada tahun 2001, serangan ini merupakan titik balik penting dalam sejarah bioterrorisme modern yang menewaskan 5 orang tewas dan 17 terinfeksi virus antraks. Kasus ini mengungkapkan potensi besar senjata biologis yang dapat digunakan untuk menyebabkan kerusakan besar, serta kelemahan dalam sistem keamanan negara terhadap ancaman bioterrorisme (M. Cummings, 2002). Serangan bioterrorisme di Indonesia hingga saat ini tidak banyak terjadi, namun ancaman bioterrorisme menjadi perhatian penting, terutama pasca-insiden global yang mencuat seperti serangan anthrax di Amerika Serikat pada tahun 2001. Namun hal tersebut tidak menutup kemungkinan kasus bioterrorisme dapat terjadi di Indonesia dikemudian hari. Menurut pendapat Guru Besar Universitas Airlangga, Prof. Dr. drh Chairul Anwar Nidom MS, bioterrorisme sudah terjadi di Indonesia. Kasus bioterrorisme yang sudah diduga terjadi yakni kasus Flu Burung dan Flu Babi yang menyerang Indonesia. Selain itu, beliau juga mendeteksi adanya virus Ebola pada orang utan yang struktur genetiknya mirip dengan Ebola Afrika bukan Filipina. Kasus anthrax juga diduga pernah ditemukan di Blitar Jawa Timur (Marbun, 2015).

Potensi Ancaman Bioterrorisme di Indonesia

Bioterrorisme merupakan ancaman yang semakin relevan bagi Indonesia mengingat kondisi geografis, sosial, dan politik negara ini yang dapat memfasilitasi penyebaran senjata biologis dengan dampak yang luas. Sebagai negara dengan lebih dari 17.000 pulau, Indonesia memiliki banyak titik rawan yang dapat dimanfaatkan oleh pihak-pihak tertentu untuk

menyebarkan bahan biologis berbahaya. Selain itu, Indonesia juga menghadapi tantangan besar dalam mengendalikan pergerakan barang dan orang di wilayah yang sangat luas dan beragam. Hingga saat ini Indonesia tercatat belum pernah terjadi serangan bioterorisme secara terang-terangan, akan tetapi banyak kasus penyebaran virus di Indonesia seperti Antraks, H1N1 (Flu Babi), H5N1 (Flu Burung), SARS, Ebola dan Covid. Berikut potensi ancaman bioterorisme di Indonesia:

1. Kerentanan Ekosistem dan Keanekaragaman Hayati Indonesia dikenal dengan keanekaragaman hayatinya yang luar biasa, baik dalam hal flora maupun fauna. Keanekaragaman ini, meskipun menjadi kekayaan alam yang luar biasa, juga dapat menjadi titik rawan apabila digunakan oleh pihak yang berniat jahat untuk memanfaatkan organisme atau patogen alami sebagai senjata biologis (Pangestu, 2015).
2. Tantangan dalam Pengawasan dan Regulasi Bahan Biologis Sebagai negara dengan jumlah populasi lebih dari 270 juta jiwa, mobilitas manusia yang tinggi menjadi salah satu faktor yang membuat Indonesia rentan terhadap penyebaran bahan biologis. Pengawasan terhadap bahan biologis yang berpotensi berbahaya—seperti virus, bakteri, atau racun alami—belum sepenuhnya optimal. Walaupun Indonesia telah memiliki kebijakan terkait pengawasan dan pengendalian patogen dalam penelitian ilmiah dan kesehatan, masih ada celah yang dapat dimanfaatkan oleh kelompok teroris atau individu yang berpotensi menyalahgunakan teknologi bioteknologi (Suryana, 2007).
3. Ketergantungan pada Teknologi dan Pengetahuan Terbatas. Meskipun ada peningkatan dalam bidang bioteknologi dan riset ilmiah di Indonesia, tingkat kesadaran dan pengendalian terhadap potensi penyalahgunaan teknologi ini dalam konteks terorisme masih relatif rendah. Kemajuan dalam rekayasa genetika atau teknologi rekombinan dapat memungkinkan aktor teroris untuk menciptakan agen patogen baru yang lebih mematikan dan lebih sulit dideteksi oleh sistem yang ada. Dengan semakin terbukanya akses informasi melalui internet, individu atau kelompok dengan pengetahuan terbatas dapat mempelajari teknik pembuatan senjata biologis dan mengembangkan bahan yang dapat menyebarkan penyakit pada tingkat yang lebih besar (Kusumadewi, 2017).
4. Potensi Ancaman dari Kelompok Terorisme Transnasional Indonesia, yang terletak di kawasan Asia Tenggara, menjadi bagian dari wilayah yang menghadapi ancaman dari kelompok teroris internasional, seperti ISIS dan Al-Qaeda, yang memiliki potensi untuk memanfaatkan bioterorisme sebagai strategi serangan. Setelah serangan 11 September 2001 dan insiden serangan anthrax di Amerika Serikat, banyak kelompok teroris yang semakin tertarik untuk menggunakan senjata biologis sebagai alternatif yang lebih sulit terdeteksi dan lebih mengerikan dibandingkan dengan serangan konvensional (Arif, 2011).
5. Meningkatnya Kerja Sama Internasional dalam Keamanan Biologi. Sebagai negara yang aktif dalam berbagai organisasi internasional, Indonesia juga berpartisipasi dalam program-program global terkait pencegahan bioterorisme. Salah satunya adalah Konvensi Senjata Biologis (BWC), yang bertujuan untuk mencegah pengembangan, produksi, dan penggunaan senjata biologis. Kerja sama internasional ini sangat penting untuk memastikan bahwa Indonesia memiliki akses kepada pengetahuan, teknologi, dan protokol terbaru dalam mengidentifikasi, menangani, dan mencegah potensi serangan bioterorisme (Kusumadewi, 2017).

Strategi Pemerintah Dalam Pencegahan Bioterrorisme di Indonesia

Sistem pertahanan yang baik guna menjaga kedaulatan, dan keselamatan bangsa dari gangguan atau ancaman yang bersifat aktual maupun potensial adalah sentral Perlindungan utama atas Negara Kesatuan Republik Indonesia (NKRI). Ancaman merupakan faktor penyebab

perluanya membuat suatu sistem pertahanan yang kuat dan kokoh. Terdapat tiga golongan ancaman yaitu Ancaman Militer, Ancaman Non-Militer, maupun Ancaman Hibrida yang bersumber dari mana saja, baik dari dalam maupun luar 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 (Wahyu S. Setiani, 2022). Penggunaan senjata biologis untuk perang atau aksi terorisme merupakan pelanggaran HAM berat dan kejahatan yang luar biasa karena sangat banyak korban yang dapat ditimbulkan (Kusumaningrum, 2020). 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 berkaitan dengan konsekuensi Indonesia sebagai suatu negara berdasarkan hukum (*rechtstaat*) bukan berdasarkan kekuasaan belaka (*machtstaat*) (Arief Fahmi Lubis, 2021). Menurut Philipus M. Hadjon, bahwa perlindungan hukum terdiri dari 2 macam yakni perlindungan Preventif (Mencegah terjadinya permasalahan) dan Represif (Penyelesaian ketika terjadinya permasalahan) (Kusumaningrum, 2020). Berikut strategi pemerintah dalam pencegahan Bioterrorisme di Indonesia:

1. Memperkuat Peraturan/UU Terkait Bioterrorisme. Dalam hal pencegahan Bioterrorisme Indonesia belum memiliki peraturan khusus (Soeliongan, 2020). 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 (Rivalda, 2023). Namun Indonesia memiliki beberapa peraturan yang harus diperkuat terkait dengan kesehatan public yakni:
 - a. UU No. 6 tahun 2018 tentang kekarantinaan Kesehatan, UU No. 4 Tahun 1984 tentang Wabah Penyakit Menular, dan UU No. 36 Tahun 2009 tentang Kesehatan.
 - b. Peraturan Menteri Pertahanan No. 20 Tahun 2014 tentang Sistem Kesehatan Pertahanan Negara.
 - c. Peraturan Menteri Pertahanan No. 5 Tahun 2015 tentang Penanggulangan Dampak Bahaya Agensi Biologi Dari Aspek Kesehatan Di Lingkungan Kementerian Pertahanan dan TNI.
 - d. Peraturan Menteri Kesehatan No. 82 Tahun 2014 tentang Penanggulangan Penyakit Menular.
 - e. Undang-undang Nomor 5 Tahun 2018 tentang Pemberantasan Tindak Pidana Terorisme.

Hukum yang ada di Indonesia masih sebatas membahas tentang aksi terorisme dan hukumannya tapi tidak secara langsung membahas bioterrorisme secara lengkap. Indonesia juga memiliki Keppres No. 58 tahun 1991 terkait dengan pengesahan *Convention on the prohibition the development, stockpiling of bacteriological and toxin weapons on their destruction*.

2. Memperkuat Aparat Keamanan. Dalam Undang-Undang Nomor 5 Tahun 2018, pemerintah memiliki tindakan yang dapat dilakukan dalam menghadapi tindak pidana terorisme dengan 3 langkah yakni kesiapsiagaan Nasional, Kontra Radikalisasi, dan Deradikalisasi (Rivalda, 2023). Berikut yang harus dilakukan pemerintah untuk memperkuat aparat keamanan:
 - a. POLRI menjalankan Perkap Nomor 14 tahun 2010 tentang Penanganan Ancaman Kimia, Biologi, dan Radioaktif bukan dibentuk berdasarkan Undang-Undang dan hanya bekerja berdasarkan 15 orang keanggotaan.

- b. Penggunaan intelijen seperti BIN dan BAIS melakukan pengawasan ketat terhadap potensi ancaman bioterorisme, termasuk pemantauan terhadap kelompok atau individu yang dapat terlibat dalam aktivitas tersebut.
 - c. Sistem Pengamanan Bahan Kimia, Biologi, Radiologi, dan Nuklir (KBRN) dikelola oleh Badan Pengawas Keamanan dan Kesehatan untuk memastikan bahwa bahan berbahaya tidak jatuh ke tangan yang salah.
3. Membuat Lembaga Khusus Terkait Bioterrorisme. Indonesia belum memiliki Lembaga khusus yang bekerja untuk penanganan bioterorisme atau agen biologis penyebab wabah. Saat ini Lembaga yang berkaitan langsung dengan hal tersebut lebih berfokus pada kementerian Kesehatan, BNPB dan BNPT. Seharusnya ada suatu Lembaga atau badan khusus yang menangani penyakit menular dan senjata biologis dalam skala nasional. Pembentukan Lembaga atau badan khusus penanganan menular perlu dilakukan agar protokol pengawasan hingga penanggulangan wabah di Indonesia dapat dengan jelas terbentuk. Ketika protokol tersebut terbentuk, tentunya pencegahan dan penanganan wabah di Indonesia akan menjadi satu komando, jelas, terarah dan ketahanan negara akan terjaga. Tentunya Lembaga tersebut butuh dasar dan naungan hukum yang jelas, sehingga dalam pekerjaannya Lembaga tersebut terlindungi undang-undang.
4. Penguatan Infrastruktur Kesehatan dan Laboratorium
- a. Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) bersama dengan Kementerian Kesehatan memperkuat pengawasan terhadap produksi, distribusi, dan penggunaan bahan-bahan yang dapat digunakan dalam bioterorisme.
 - b. Pengembangan laboratorium untuk mendeteksi agen patogen yang digunakan dalam bioterorisme, seperti virus, bakteri, atau toksin.
 - c. Membangun sistem deteksi dini untuk mengidentifikasi potensi serangan bioterorisme, baik di tingkat nasional maupun lokal.
5. Pelatihan dan Pendidikan
- a. Pemerintah secara rutin mengadakan pelatihan dan simulasi tentang penanggulangan serangan bioterorisme bagi petugas kesehatan, aparat keamanan, dan masyarakat umum.
 - b. Kementerian Kesehatan dan Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) mengadakan program pelatihan untuk meningkatkan kapasitas sistem kesehatan dalam merespons potensi serangan bioterorisme.
6. Kerjasama Internasional
- a. Indonesia bekerja sama dengan negara-negara lain melalui organisasi internasional seperti Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) dan Konvensi Senjata Biologi (BWC) untuk meningkatkan kemampuan deteksi dan respons terhadap bioterorisme.
 - b. Penandatanganan berbagai perjanjian internasional mengenai larangan pengembangan senjata biologis, serta penguatan kerja sama dalam pertukaran informasi terkait risiko bioterorisme.

KESIMPULAN

Bioterrorisme mengarah kepada penggunaan agen biologis seperti virus, bakteri, atau toksin untuk tujuan terorisme, dengan tujuan menimbulkan ketakutan, merusak kesehatan, atau menghancurkan infrastruktur publik. Penyerangan bioterorisme di era modern dimulai dengan kemunculan serangan yang menggunakan bahan biologis untuk menyebabkan kerusakan, bukan hanya pada tingkat individu atau komunitas tertentu, tetapi pada skala yang lebih luas. Indonesia sebagai negara yang besar memiliki potensi ancaman terkait bioterorisme, karena kondisi geografis, sosial, dan politik negara ini yang dapat memfasilitasi penyebaran senjata biologis dengan dampak yang luas. Oleh karena itu pemerintah membuat strategi

kebijakan untuk mencegah dan mitigasi Bioterrorisme di Indonesia dengan memperkuat UU/peraturan terkait Bioterrorisme, memperkuat aparat keamanan, Membuat Lembaga Khusus Terkait Bioterrorisme, Penguatan Infrastruktur Kesehatan dan Laboratorium dan kerjasama internasional.

DAFTAR PUSTAKA

- 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-I8, no. 6 (December 15, 2021): 1835–46, <https://doi.org/10.15408/sjsbs.v8i6.22835>
- Arif, R. (2011). *Bioterrorisme dan Tantangannya di Indonesia*. Jakarta: Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia.
- Badan Nasional Penanggulangan Terorisme (BNPT), "Kebijakan Penanggulangan Terorisme di Indonesia," www.bnpt.go.id.
- Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM), "Pengawasan Terhadap Bahan Berbahaya," www.pom.go.id.
- Berman, P. W., & Rouse, S. M. (2016). Bioterrorism and biodefense: Policy and response strategies for public health emergencies. *Biosecurity and Bioterrorism*, 14(4), 215-227. <https://doi.org/10.1089/bsp.2016.0033>
- Buzan, B., Wæver, O., & de Wilde, J. (1998). *Security: A New Framework for Analysis*. Lynne Rienner Publishers.
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC). (2004). Public health response to biological threats: A framework for action. *MMWR*, 53(14), 22-29. <https://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/rr5314a1.htm>
- Cummings, M. (2002). *The Anthrax Attacks: How the Nation Became a Target of Terror*. Oxford University Press.
- Harris, S. (2001). *Aum Shinrikyo: The Japanese Cult that Brought Terror to the World*. The New York Times. <http://repository.idu.ac.id/2434/1/PeranBiosafetyDanBiosecuritySebagaiSalahSatuAspekDariPertahananNegaraDalamMenghadapiSeranganSenjataBiologi.pdf>
- Inglesby, T. V., Dennis, D. T., & Henderson, D. A. (2002). Anthrax as a biological weapon: Medical and public health management. *Journal of the American Medical Association*, 287(22), 2902-2913. <https://doi.org/10.1001/jama.287.22.2902>
- Jenkins, B. (1975). *The Terrorists Next Door: Understanding the Threat of Biological and Chemical Weapons*. RAND Corporation.
- Keim, P., & Smith, L. A. (2009). Bioterrorism and biodefense: Threats, responses, and the future of public health. *Clinical Infectious Diseases*, 48(6), 827-835. <https://doi.org/10.1086/596477>
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, "Pencegahan dan Penanggulangan Bioterrorisme," www.kemkes.go.id.
- Konvensi Senjata Biologi (BWC), www.un.org
- Kusumadewi, N. (2017). *Pencegahan Bioterrorisme dan Upaya Indonesia dalam Meningkatkan Ketahanan Nasional*. *Jurnal Pertahanan*, 6(3), 50-65.
- 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>
- National Research Council (2002). *Bioterrorism: A guide for emergency response and preparedness*. Washington, D.C.: National Academies Press.

- Organisasi Kesehatan Dunia (WHO), "Biological Weapons and Bioterrorism," www.who.int.
- Pangestu, M. (2015). *Keamanan Biologi: Ancaman Bioterrorisme dan Kebijakan Keamanan di Indonesia*. Jurnal Keamanan Nasional, 8(2), 103-121.
- Pile, S. D., & Steinhardt, L. M. (2011). Bioterrorism: A growing threat to global health and security. *International Journal of Infectious Diseases*, 15(10), 728-735. <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2011.07.027>
- Rivalda Alexander Gunawan and Dini Dewi Heniarti. Penegakan Hukum Mengenai Pelaku Tindak Pidana Terorisme Dan Strategi Pencegahannya Di Indonesia, II Bandung Conference Series: Law Studies 3, no. 2 (2023): 1073–79, <https://doi.org/10.29313/bcsls.v3i2.9359>.
- Soeliongan, Amanda Eugenia. Urgensi Peraturan Bioterrorisme Di Indonesia Dalam Perspektif Hak Asasi Manusia. II Jurnal HAM 11, no. 2 (2020): 169. <https://doi.org/10.30641/ham.2020.11.169-184>.
- Suryana, I. (2007). *Pengelolaan Keamanan dan Ketahanan Nasional dalam Konteks Bioterrorisme di Indonesia*. Jurnal Keamanan Nasional, 2(4), 33-45.
- 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>.
- 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,
- Yusuf, –Penggunaan Senjata Biologi Sebagai Ancaman Pertahanan, Keamanan, Dan Kontrol Sosial Negara Indonesia (Studi Analisis Undang-Undang Nomor 5 Tahun 2018).