



Bayang-Bayang Lombroso: Epigenetika dan Kembalinya Pendekatan Biologis dalam Hukum Pidana

Zul Khaidir Kadir*

Fakultas Hukum, Universitas Muslim Indonesia, Indonesia

*Penulis Korespondensi: zulkhaidirkadir@gmail.com

Abstract: Criminal law based on genetic determinism was once rejected in modern criminal law systems because it was deemed contrary to the principle of individual responsibility. However, the rise of epigenetics and neurocriminology in contemporary legal practice indicates a reconstitution of the biological basis for attribution of criminal culpability. This study aims to analyze the extent to which developments in epigenetics reopen opportunities for the operation of biological approaches in criminal law, while also critiquing the conceptual dangers they pose to the principles of justice and moral responsibility. The research method uses a normative legal approach with a conceptual approach. The results show that epigenetics works as a tool for scientific validation of the formation of risk categories in criminal law, while simultaneously weakening the perpetrator's position as a moral subject. The criminal law structure that technocratically accepts biological arguments creates a new form of legal exclusion through medical classifications that are not open to ethical evaluation. In this situation, the law operates as an instrument of biological management of bodies deemed deviant. The position of neurocriminology in this case is no longer merely a tool, but rather the center of the configuration of biolegal power that defines responsibility based on predisposition, not will. Therefore, a new normative framework is needed that can uphold the principle of individual responsibility while rejecting the ethical reduction of biological diagnoses in the criminal law system.

Keywords: Biology; Criminal Law; Epigenetics; Lombroso; Neurocriminology.

Abstrak: Hukum pidana yang berbasis pada determinisme genetik sempat ditolak dalam sistem hukum pidana modern karena dianggap bertentangan dengan prinsip tanggung jawab individual. Namun, kebangkitan epigenetika dan neurokriminologi dalam praktik hukum kontemporer mengindikasikan rekonstruksi ulang terhadap dasar biologis dalam atribusi kesalahan pidana. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis sejauh mana perkembangan epigenetika membuka kembali peluang bagi beroperasinya pendekatan biologis dalam hukum pidana, serta mengkritisi bahaya konseptual yang ditimbulkan terhadap asas keadilan dan tanggung jawab moral. Metode penelitian menggunakan pendekatan hukum normatif dengan pendekatan konseptual. Hasil penelitian menunjukkan bahwa epigenetika bekerja sebagai alat validasi ilmiah terhadap pembentukan kategori risiko dalam hukum pidana, sekaligus melemahkan posisi pelaku sebagai subjek moral. Struktur hukum pidana yang menerima argumentasi biologis secara teknokratis menciptakan bentuk baru eksklusi aspek hukum melalui klasifikasi medis yang tidak terbuka terhadap evaluasi etis. Dalam kondisi ini, hukum beroperasi sebagai instrumen manajemen biologis terhadap tubuh yang dianggap menyimpang. Posisi neurokriminologi dalam hal ini tidak lagi sekadar alat bantu, melainkan pusat dari konfigurasi kekuasaan biolegal yang mendefinisikan pertanggungjawaban berdasarkan predisposisi, bukan kehendak. Oleh karena itu, dibutuhkan kerangka normatif baru yang mampu menjaga prinsip tanggung jawab individual sekaligus menolak reduksi etik terhadap diagnosis biologis dalam sistem hukum pidana.

Kata kunci: Biologi; Epigenetika; Hukum Pidana; Lombroso; Neurokriminologi.

1. LATAR BELAKANG

Pertanggungjawaban pidana dalam tradisi hukum modern berdiri di atas prinsip kebebasan kehendak yang rasional. Subjek hukum dianggap sebagai entitas otonom yang memiliki kapasitas untuk mengarahkan perilaku, membuat pilihan, dan memikul konsekuensi atas tindakan yang telah dilakukannya (Ravinzki & Yudhantaka, 2022). Di balik asas tersebut, terdapat keyakinan bahwa pelaku kejahatan mampu menimbang nilai sosial, memahami norma hukum, dan mengontrol impuls internalnya. Selama lebih dari satu abad, asumsi ini berperan sebagai landasan moral dan filosofis dalam pengaturan pidana, serta sebagai perisai terhadap

reduksionisme biologis yang cenderung menyempitkan manusia menjadi objek determinasi genetis atau neurologis semata.

Model hukum normatif itu kemudian berinteraksi dengan perkembangan berbagai disiplin keilmuan, khususnya psikologi, sosiologi, dan filsafat moral. Hukum pidana masih tetap mempertahankan bahwa tanggung jawab hukum tidak dapat dibebankan kepada kelas sosial, lingkungan, atau kelompok etnis, melainkan pada individu konkret. Prinsip ini bekerja sebagai kontrol terhadap penyimpangan historis di mana perbedaan biologis pernah dijadikan dasar untuk membenarkan perbedaan hukuman, eksklusi sosial, bahkan eugenika. Dengan kata lain, hukum pidana modern menolak pendekatan deterministik karena tidak kompatibel dengan prinsip keadilan berbasis akuntabilitas rasional.

Dekade terakhir mencatat kemajuan drastis dalam pemetaan genetika manusia dan eksplorasi terhadap fungsi sistem saraf pusat (Thompson et al., 2020). Temuan dari bidang neurosains dan epigenetika tidak hanya mengungkapkan bagaimana faktor biologis dapat memengaruhi perilaku, tetapi juga memunculkan kembali gagasan bahwa ciri bawaan tertentu memiliki kontribusi terhadap kecenderungan melakukan pelanggaran hukum. Di berbagai negara, hasil pemeriksaan neurobiologis telah digunakan dalam proses litigasi untuk mendukung klaim pengurangan tanggung jawab atau sebagai alat prediksi risiko residivisme. Argumen biologis yang dahulu dianggap usang kembali memperoleh legitimasi melalui kemas data ilmiah yang disahkan oleh institusi akademik dan medis. Dalam situasi tersebut, garis batas antara kapasitas moral dan kondisi biologis mulai digeser, dan narasi tanggung jawab pun diarahkan ulang kepada struktur biogenetik.

Epigenetika, sebagai bidang yang menelusuri pengaruh lingkungan terhadap ekspresi gen, telah menciptakan kompleksitas baru dalam wacana hukum pidana. Penelitian terhadap trauma masa kecil, stres kronis, atau kemiskinan ekstrem menunjukkan adanya perubahan ekspresi genetik yang berdampak pada kemampuan regulasi emosi, pengambilan keputusan, dan kontrol impuls. Mekanisme ini sering disebut sebagai ‘warisan biologis dari penderitaan sosial’, di mana kerentanan terhadap perilaku agresif atau impulsif dianggap sebagai hasil dari interaksi antara kondisi eksternal dan predisposisi biologis. Dalam proses peradilan, informasi seperti ini mulai dimasukkan sebagai bentuk eksplanasi terhadap perilaku menyimpang, sekaligus digunakan untuk merasionalisasi pengurangan hukuman atau pemberian intervensi terapeutik alih-alih punitif.

Dalam sistem hukum yang menganut asas akuntabilitas personal, pergeseran semacam itu memunculkan ketegangan epistemik. Satu sisi berusaha mempertahankan prinsip normatif, sedangkan sisi lain mendorong pengakuan terhadap determinan biologis yang diasumsikan

mempengaruhi kapasitas seseorang dalam bertindak secara sadar. Ketika aktor hukum menerima argumentasi yang berakar pada data biologis tanpa menyertakan kritik terhadap basis asumsi etik dan sosiologisnya, maka hukum tidak lagi bekerja sebagai instrumen netral, melainkan sebagai kanal validasi terhadap klasifikasi risiko berbasis data biomolekuler. Posisi individu sebagai subjek moral mulai digantikan oleh peran sebagai objek data, dan keadilan pun direkonstruksi melalui kerangka prediktif.

Kemunculan diskursus ini tidak dapat dilepaskan dari sejarah panjang determinisme biologis dalam kriminologi. Gagasan-gagasan Cesare Lombroso, meskipun telah dibantah secara metodologis dan ideologis, kini muncul kembali dalam bentuk lebih kompleks dan teknologis. Wacana mengenai ‘gen kriminal’, ketimpangan struktur otak, dan kelainan ekspresi genetik tidak lagi berada di pinggir lapangan keilmuan, melainkan disambut oleh perangkat hukum melalui prosedur forensik, asesmen risiko, serta rekomendasi kebijakan berbasis data biologis. Konsekuensi dari pembacaan ulang ini adalah kembalinya determinisme dalam arena hukum melalui pintu sains, yang tidak serta merta menawarkan jaminan netralitas atau keadilan prosedural.

Masalah krusial yang muncul adalah bergesernya dasar atribusi tanggung jawab pidana dari struktur normatif ke model biologis yang diasumsikan mampu menjelaskan disposisi individu. Apabila prediksi neurobiologis digunakan sebagai justifikasi atas kapasitas hukum seseorang, maka keputusan pidana tidak lagi bersandar pada tindakan konkret, melainkan pada interpretasi terhadap kecenderungan. Hal ini menciptakan medan etis dan legal yang berbahaya, sebab ia membuka kemungkinan digunakannya sistem hukum sebagai alat seleksi sosial berdasarkan parameter biologis. Perubahan ini tidak hanya berimplikasi pada keadilan individual, melainkan juga membuka ruang untuk legalisasi bentuk baru dari eksklusi biopolitis.

Alih-alih menjamin perlindungan hukum terhadap individu yang mengalami trauma atau kerentanan biologis, pendekatan yang terlalu mengandalkan epigenetika justru berpotensi memperkuat hierarki sosial melalui klasifikasi ilmiah terhadap tubuh manusia. Sains yang seharusnya bekerja sebagai alat bantu analisis, kini mengambil posisi sebagai instrumen evaluasi moral dan legal. Situasi tersebut mengaburkan batas antara diagnosis dan kriminalisasi, antara terapi dan penghukuman. Dalam keadaan seperti ini, bukan hanya status pelaku yang dipertaruhkan, melainkan juga fondasi filosofis dari hukum pidana itu sendiri.

Diskusi mengenai epigenetika dalam konteks hukum pidana memerlukan penilaian ulang secara kritis karena kecenderungan penggunaan bukti biologis telah melampaui batas evaluasi medis dan masuk ke wilayah atribusi moral (Segete, 2024). Situasi ini mendesak untuk

dianalisis agar sistem hukum tidak terjebak dalam determinisme versi baru yang menyandarkan keputusan pidana pada klasifikasi biogenetik. Penelitian ini berupaya mencegah hukum kehilangan orientasi etikanya dalam menghadapi godaan teknologi yang menjanjikan prediksi perilaku melalui pemetaan biologis. Diperlukan pendekatan yang tidak hanya memanfaatkan data empiris, tetapi juga mengkritisi struktur kekuasaan dan asumsi nilai di baliknya.

Sejumlah penelitian telah berupaya menelusuri peran epigenetika dan neurobiologi dalam menjelaskan perilaku kriminal, terutama dalam ranah psikologi forensik dan neurosains hukum (RA et al., 2020). Sebagian besar studi menekankan korelasi antara perubahan ekspresi genetik dengan pengalaman traumatis dan perilaku agresif (Duclot & Kabbaj, 2022). Namun, sebagian besar analisis tersebut bersifat deskriptif dan tidak mengeksplorasi dampak normatif terhadap konstruksi tanggung jawab pidana. Selain itu, hanya sedikit yang menghubungkan bangkitnya paradigma biologis ini dengan sejarah determinisme dalam kriminologi klasik. Artikel ini mencoba mengisi celah tersebut dengan membangun jembatan analitis antara warisan pemikiran Lombroso dan kebangkitan pendekatan biologis kontemporer dalam hukum pidana.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis bagaimana wacana epigenetika telah memfasilitasi kembalinya pendekatan biologis dalam penalaran hukum pidana kontemporer. Selain itu, artikel ini mengkaji implikasi etik dan normatif dari adopsi pendekatan tersebut terhadap asas tanggung jawab individual. Kontribusi utama dari analisis ini adalah pembentukan perspektif kritis terhadap penggunaan data biologis dalam sistem hukum, serta pengembangan kerangka etik untuk menilai legitimasi penggunaan bukti epigenetik dalam atribusi kesalahan pidana. Melalui pendekatan ini, diharapkan dapat dibentuk pemahaman yang lebih proporsional mengenai peran biologi tanpa mengorbankan prinsip keadilan hukum.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode penelitian hukum normatif. Penelitian normatif adalah penelitian hukum yang mengkaji norma-norma hukum, aturan-aturan hukum, dan prinsip-prinsip hukum yang terdapat dalam peraturan perundang-undangan. Penelitian ini dilakukan dengan pendekatan konseptual (*conceptual approach*). Pendekatan konseptual berfokus pada analisis konsep atau teori yang relevan dengan penelitian yang diangkat. Metode pengumpulan data dikumpulkan dengan menggunakan studi kepustakaan (*library research*), lalu dianalisis secara kualitatif dan disajikan secara deskriptif.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Rekonstruksi Pendekatan Biologis dalam Penalaran Hukum Pidana

Asal-usul pendekatan biologis dalam kriminologi bermula dari gagasan deterministik Cesare Lombroso pada akhir abad ke-19 yang memandang pelaku kejahatan sebagai produk cacat biologis. Ia mengembangkan tipologi kriminal berdasarkan ciri morfologis yang dianggap sebagai indikator degenerasi evolusioner. Meskipun pemikiran tersebut kemudian dibantah karena metode yang tidak valid dan dampaknya yang diskriminatif, fondasi ontologisnya tidak sepenuhnya lenyap (Kadir, 2025b). Narasi tentang keterbatasan biologis sebagai sumber penyimpangan tetap bertahan, meskipun mengalami mutasi epistemik sesuai perkembangan zaman. Evolusi tersebut mengarahkan pendekatan biologis keluar dari ruang morfologi menuju wilayah genetika dan neurosains, sekaligus menyamarkan kecenderungan reduksionis dalam kemasan teknologi ilmiah yang lebih kompleks.

Kebangkitan biologi dalam ranah hukum pidana tidak berlangsung dalam ruang hampa, melainkan didorong oleh pergeseran paradigma keilmuan yang menempatkan otak sebagai pusat dari subjektivitas manusia. Model-model neuropsikologi yang sebelumnya beroperasi dalam konteks klinis kini diadopsi dalam diskursus hukum, terutama dalam upaya memahami perilaku agresif dan impulsif. Kajian terhadap struktur prefrontal cortex, amigdala, dan sistem reward otak digunakan untuk membangun penalaran tentang kapasitas pengendalian diri. Dalam beberapa kasus litigasi di Amerika Serikat, pemetaan aktivitas otak dijadikan bukti dalam pengadilan untuk mendukung klaim tidak mampu mengontrol perilaku atau mengalami gangguan fungsi eksekutif. Prosedur ini melibatkan ahli neurosains sebagai saksi, serta penggunaan hasil fMRI sebagai pelengkap argumentasi hukum. Hal tersebut menandakan adanya pergeseran dari penilaian moral menuju evaluasi neurologis (Khalid et al., 2024).

Pendekatan berbasis genetika juga mengalami penetrasi signifikan dalam diskursus kriminologi kontemporer. Studi mengenai MAOA-L, yang sering disebut sebagai *warrior gene*, dikaitkan dengan peningkatan kecenderungan perilaku agresif, terutama pada individu yang mengalami kekerasan masa kecil (Abeykoon et al., 2024). Korelasi ini dimanfaatkan dalam penyusunan argumen untuk menjustifikasi bahwa pelaku memiliki predisposisi biologis terhadap kekerasan sebagai bentuk reaksi terhadap lingkungan yang merugikan. Penggunaan istilah predisposisi ini menciptakan logika yang memperlemah atribusi tanggung jawab moral karena menyiratkan bahwa individu tidak sepenuhnya mampu bertindak bebas. Pengadilan mulai menerima bukti genetis dalam bentuk laporan forensik dan analisis laboratorium sebagai alat mitigasi hukuman, bukan semata untuk diagnosis klinis. Praktik ini menegaskan bahwa justifikasi biologis telah memperoleh posisi legitim dalam struktur argumentasi pidana.

Integrasi pendekatan neurobiologis ke dalam sistem hukum melahirkan cara baru dalam memahami kriminalitas, bukan sebagai tindakan devian berdasarkan pilihan rasional, tetapi sebagai ekspresi dari sistem biokimia yang terganggu. Dalam kerangka ini, kejahatan direduksi menjadi peristiwa neurologis yang dapat dipetakan, diprediksi, dan pada akhirnya dimodifikasi. Pandangan semacam itu melahirkan model tanggung jawab yang bertumpu pada kapasitas biologis, bukan pertimbangan moral. Akibatnya, evaluasi atas kesalahan menjadi bersifat klinis, bukan normatif. Struktur hukum pidana yang dibangun atas prinsip rasionalitas individu tergantikan oleh model yang bergantung pada hasil scan otak, data genetis, dan evaluasi ahli medis. Logika yang semula menekankan subjektivitas moral kini digantikan oleh klasifikasi neurologis yang diasumsikan netral secara ilmiah, tetapi sebenarnya sangat sarat ideologi.

Kondisi tersebut menyuburkan model *predictive justice* yang bertumpu pada kemampuan teknologi dalam memetakan risiko pelanggaran hukum di masa depan (Berk, 2021). Alih-alih berorientasi pada perbuatan yang telah terjadi, sistem hukum mulai mengakomodasi tindakan preventif terhadap individu yang dianggap memiliki kecenderungan tinggi untuk melakukan kejahatan. Konsekuensinya, prosedur hukum tidak lagi menilai pelanggaran aktual, tetapi menyusun kebijakan berdasarkan asumsi potensi pelanggaran (Kadir, 2025a). Strategi ini, meskipun didasarkan pada analisis ilmiah, menyimpan bahaya serius terhadap asas legalitas dan prinsip non-diskriminasi. Klasifikasi risiko yang didasarkan pada ciri biologis cenderung akan membuat individu tidak diperlakukan sebagai subjek hukum yang bebas, tetapi sebagai objek klasifikasi statistik. Pendekatan semacam ini membentuk rezim kontrol yang menyamakan potensi dengan aktualitas.

Di balik argumen ilmiah yang tampak objektif, terdapat dimensi kekuasaan yang tidak dapat diabaikan. Klasifikasi biogenetik terhadap pelaku kejahatan tidak hanya memengaruhi penanganan hukum, tetapi juga membentuk persepsi sosial terhadap siapa yang dianggap berbahaya. Subyek hukum yang memiliki riwayat trauma, berada dalam kondisi kemiskinan, atau berasal dari kelompok sosial termarginalkan lebih rentan dikategorikan sebagai entitas berisiko tinggi berdasarkan parameter biologis. Keadilan pidana, dalam kondisi tersebut, tidak lagi bekerja berdasarkan prinsip otonomi, melainkan berdasarkan indikator biologis yang dilegitimasi oleh keilmuan medis. Model ini berpotensi memperkuat hierarki sosial dan memperluas bentuk eksklusi melalui instrumen yang disahkan secara ilmiah, meskipun sebenarnya sarat bias.

Revitalisasi argumen biologis melalui epigenetika dan neurocriminology mereproduksi logika yang sebelumnya dikritik keras dalam sejarah pemikiran hukum pidana. Pendekatan ini

mengaburkan batas antara sebab dan alasan, antara determinasi dan tanggung jawab. Hukum yang menyerap narasi biologis tanpa refleksi normatif akan membuka jalan bagi model atribusi kesalahan yang tidak lagi mempertimbangkan agensi manusia. Dalam situasi tersebut, hukum berhenti bekerja sebagai ekspresi keadilan moral dan berubah menjadi instrumen teknokratis yang mendistribusikan hukuman berdasarkan klasifikasi biologis.

Konsekuensi logis dari penyusupan ulang argumen biologis dalam hukum pidana adalah hilangnya batas epistemik antara deskripsi ilmiah dan evaluasi normatif. Jika pengadilan menerima bahwa ekspresi genetik atau gangguan neurologis cukup kuat untuk memodifikasi persepsi terhadap kesalahan, maka kapasitas moral pelaku diposisikan dalam struktur biologisnya, bukan dalam kehendaknya. Hal ini berpotensi membentuk dua jenis subjek hukum, yaitu mereka yang dianggap mampu bertanggung jawab karena memiliki struktur biologis “normal”, dan mereka yang dianggap menyimpang secara alami. Klasifikasi tersebut tidak hanya membentuk rezim keilmuan, tetapi juga membangun fondasi bagi bentuk-bentuk pengucilan legal yang dilegitimasi oleh data biomedis.

Transformasi ini membawa konsekuensi lebih luas terhadap arah perkembangan hukum pidana. Pendekatan biologis yang beroperasi melalui teknologi neuroimaging dan pemetaan epigenetik memungkinkan sistem hukum bergerak ke arah kalkulasi risiko, bukan pertimbangan moral. Dalam struktur tersebut, pencegahan tidak lagi berbasis pada konteks sosial atau kondisi struktural, melainkan pada identifikasi individu yang dianggap secara biologis memiliki kecenderungan untuk menyimpang. Proyeksi ke depan ini, meskipun mengklaim objektivitas ilmiah, sebenarnya menyiratkan bentuk determinasi baru yang lebih sulit ditolak karena disampaikan melalui bahasa sains. Bahaya utamanya terletak pada legitimasi yang diberikan kepada sistem klasifikasi yang tidak transparan secara etik, namun memiliki kekuatan koersif yang nyata terhadap hak dan status hukum seseorang.

Epigenetika dan Pertanggungjawaban Pidana: Antara Predisposisi dan Kehendak Bebas

Epigenetika memperkenalkan dinamika baru dalam diskursus hukum pidana karena konsep ini menghubungkan ekspresi genetik dengan variabel lingkungan yang bersifat intergeneratif. Dalam banyak studi, pengalaman seperti kekerasan masa kecil, deprivasi nutrisi, paparan zat adiktif, atau tekanan psikososial terbukti berdampak pada aktivasi atau penekanan gen tertentu yang terkait dengan pengaturan emosi dan impuls (Dieckmann et al., 2020). Mekanisme ini tidak bersifat mutasi genetik permanen, melainkan perubahan ekspresi gen akibat pengaruh lingkungan yang berlangsung terus-menerus. Dalam perspektif hukum, temuan tersebut mengaburkan batas antara penyebab eksternal dan disposisi internal, karena

situasi lingkungan tidak hanya memicu reaksi psikologis, tetapi juga membentuk sistem biologis individu secara fungsional.

Penerimaan argumen epigenetik dalam analisis pidana berpotensi mendefinisikan ulang gagasan kapasitas bertanggung jawab. Jika perilaku menyimpang diasosiasikan dengan kerusakan fungsi akibat tekanan lingkungan terhadap ekspresi gen, maka pelaku dianggap tidak memiliki kontrol penuh atas tindakannya. Dalam praktik, hal ini memunculkan klaim pengurangan tanggung jawab karena kondisi biogenetik yang melemahkan kontrol diri. Pengadilan yang menerima argumentasi tersebut cenderung mengklasifikasikan pelaku sebagai individu dengan kapasitas berkurang, meskipun tidak mengalami gangguan psikiatrik formal. Perubahan ini menyiratkan pergeseran besar dalam epistemologi hukum pidana, karena kapasitas bertanggung jawab tidak lagi ditentukan berdasarkan pertimbangan moral-rasional, melainkan melalui asesmen ilmiah terhadap data biologis.

Namun, penggunaan epigenetika dalam proses litigasi tidak selalu bergerak dalam arah pembelaan. Beberapa model justru menjadikan data epigenetik sebagai dasar untuk menilai kecenderungan pelaku dalam mengulangi tindakan menyimpang (Walton, 2021). Korelasi antara perubahan ekspresi gen tertentu dan perilaku agresif dieksploitasi untuk membentuk narasi risiko yang tidak hanya digunakan untuk menjelaskan tindakan masa lalu, tetapi juga untuk merancang intervensi terhadap kemungkinan perilaku masa depan. Hal ini mengaburkan batas antara etiologi dan prediksi, serta antara pembelaan dan justifikasi tindakan represif. Dalam keadaan semacam itu, bukti ilmiah kehilangan fungsi netralnya dan menjadi bagian dari strategi hukum yang bekerja secara ambivalen terhadap posisi pelaku.

Klaim bahwa epigenetika dapat menjelaskan asal-usul perilaku menyimpang membawa konsekuensi serius terhadap doktrin dasar hukum pidana. Apabila individu dikonstruksi sebagai produk interaksi biologis-lingkungan yang tidak dapat dikontrol secara sadar, maka struktur pertanggungjawaban tidak lagi bertumpu pada kehendak bebas. Sistem hukum kemudian tidak mengevaluasi pilihan moral, melainkan menilai konfigurasi biologis yang dibentuk oleh sejarah hidup individu. Dalam model seperti ini, kehendak tidak lagi diperlakukan sebagai titik tolak pengambilan keputusan, melainkan sebagai hasil dari kalkulasi neurobiologis yang di luar jangkauan refleksi. Konstruksi seperti itu melemahkan fondasi etik yang memisahkan antara kesalahan dan penyimpangan biologis.

Konsekuensi lain dari dominasi argumen epigenetik adalah terbentuknya model atribusi kesalahan yang berlapis. Pelaku tidak lagi dinilai semata dari tindakan aktual, melainkan dari interpretasi atas riwayat biologis dan trauma intergenerasi yang dibawanya. Model ini melibatkan aktor profesional di luar hukum, seperti ahli genetika, psikiater, dan pakar

neurobiologi, yang berperan dalam menentukan sejauh mana kapasitas tanggung jawab dapat dikenakan. Kewenangan tersebut menggeser otoritas yudisial dan membuka peluang untuk dilegalkannya struktur baru dalam produksi keputusan pidana, di mana kebenaran ilmiah menggantikan prinsip normatif. Hasilnya adalah sistem hukum yang lebih menyerupai laboratorium evaluasi biologis daripada arena pertanggungjawaban moral.

Situasi ini membuka celah bagi patologisasi terhadap kelompok sosial tertentu yang secara statistik lebih rentan terhadap kondisi-kondisi epigenetik negatif. Individu yang berasal dari lingkungan miskin, korban kekerasan domestik, atau komunitas terpinggirkan secara struktural lebih sering dikaitkan dengan perubahan ekspresi genetik yang berdampak pada regulasi perilaku (Mulligan, 2021). Tanpa disadari, hukum pidana beroperasi sebagai kanal penyaringan sosial berbasis data biologis, bukan lagi sebagai mekanisme distribusi keadilan. Konsekuensi dari kondisi tersebut adalah reproduksi hierarki sosial dalam bentuk baru, di mana akses terhadap keadilan tidak ditentukan oleh kesetaraan hukum, melainkan oleh kategori biologis yang disahkan melalui data ilmiah.

Penempatan data epigenetik sebagai dasar dalam penilaian tanggung jawab juga menyamarkan sifat kolektif dari sumber kerentanan. Dalam banyak kasus, trauma atau tekanan sosial yang memicu perubahan ekspresi genetik bukan merupakan hasil pilihan individu, melainkan akibat kebijakan ekonomi, kekerasan struktural, atau relasi kekuasaan yang lebih luas. Jika sistem hukum menilai dampak biologisnya tanpa mempersoalkan akar sosialnya, maka tanggung jawab dialihkan dari sistem ke individu, meskipun dalam bentuk yang diposisikan sebagai “korban”. Hal ini menciptakan ironi etis, yakni individu dibebaskan dari tanggung jawab karena dianggap biologis terganggu, namun tetap dibingkai sebagai subjek patologis yang memerlukan intervensi. Dalam logika ini, hukum kehilangan kemampuan kritisnya terhadap kondisi sosial yang menciptakan kerentanan biologis tersebut.

Argumentasi yang berakar pada data epigenetik secara tidak langsung memperluas cakupan tanggung jawab pidana, sekaligus menggerus konsep kesalahan individual. Jika sistem hukum menerima bahwa ekspresi gen tertentu dapat melemahkan kapasitas kehendak, maka logika yang terbentuk mengarah pada dua kemungkinan ekstrem berupa penghapusan tanggung jawab atas dasar determinasi biologis, atau penguatan kontrol preventif terhadap mereka yang diklasifikasikan sebagai berisiko. Keduanya bertumpu pada asumsi bahwa perilaku manusia tidak berasal dari pertimbangan normatif, tetapi dari konstelasi biologis yang dipengaruhi oleh lingkungan. Dalam kerangka tersebut, kehendak bebas tidak dibantah secara eksplisit, tetapi dikonstruksi sebagai ilusi dalam batas-batas regulasi genetik (Grinde, 2022).

Dampak lanjut dari adopsi logika ini adalah menguatnya posisi aktor-aktor teknokratik dalam proses peradilan. Keputusan tentang status tanggung jawab pidana mulai melibatkan interpretasi ahli terhadap data biologis yang tidak dapat dipahami oleh hakim atau jaksa secara mandiri. Ketergantungan ini menciptakan bentuk baru dari ketidakseimbangan epistemik dalam sistem hukum, di mana argumentasi hukum dikondisikan oleh validasi sains yang beroperasi di luar jangkauan pertanggungjawaban publik. Dalam situasi tersebut, transparansi proses hukum dilemahkan oleh spesialisasi pengetahuan yang bersifat tertutup, dan prinsip *due process* terancam oleh dominasi narasi medis terhadap struktur norma.

Kembalinya argumen predisposisi biologis dalam ranah pertanggungjawaban pidana melalui epigenetika bukan hanya perubahan dalam cara hukum memahami pelaku, tetapi juga redefinisi terhadap dasar legitimasi hukuman. Jika individu tidak lagi dianggap bertindak bebas, maka pidana kehilangan dasar moralnya dan berubah menjadi bentuk intervensi yang didasarkan pada klasifikasi risiko. Dalam skenario ini, sistem pidana bergeser dari ruang keadilan menuju perangkat kontrol biologis yang bekerja melalui logika prediksi dan diagnosis. Transformasi tersebut tidak dapat diterima begitu saja tanpa refleksi kritis yang mempertanyakan ulang batas etis penggunaan data biologis dalam hukum.

Biopower, Keadilan Berorientasi Risiko, dan Dilema Etis Intervensi Neurokriminologis

Penggunaan data biologis untuk memperkuat kebijakan pidana tidak dapat dilepaskan dari operasi kekuasaan yang bekerja melalui konstruksi tubuh sebagai objek kontrol. Konsep *biopower* yang dirumuskan oleh Michel Foucault mengidentifikasi bagaimana kekuasaan modern menggeser fokusnya dari tindakan hukum yang menghukum tubuh ke manajemen populasi melalui regulasi biologis (Donger & Katsouraki, 2022). Dalam konteks neurocriminology, pendekatan ini diwujudkan melalui pembentukan kategori risiko berdasarkan indikator genetik, neurologis, dan epigenetik (Sudakova, 2022). Subjek hukum bukan lagi entitas yang bertanggung jawab karena melakukan pelanggaran, melainkan objek teknis yang diklasifikasikan menurut potensi menyimpang yang dikalkulasi secara biometrik. Transformasi ini menandai pergeseran dari hukum sebagai ekspresi moralitas ke hukum sebagai algoritma prediksi.

Model keadilan yang berorientasi pada risiko tidak hanya mengubah struktur penalaran pidana, tetapi juga memodifikasi sasaran intervensi hukum. Pelaku tidak lagi diproses berdasarkan perbuatan, melainkan diidentifikasi berdasarkan tingkat probabilitas melakukan pelanggaran di masa depan. Kerangka ini mengintegrasikan teknologi pemindaian otak, analisis genetik, dan asesmen neurokognitif untuk membentuk basis keputusan hukum.

Prosedur hukum yang tunduk pada kalkulasi risiko berbasis data biologis akan mengakibatkan keadilan bergerak dari arena normatif menuju sistem distribusi probabilistik.

Model *preventive justice* yang dibangun melalui pendekatan ini mengklaim legitimasi etisnya dari premis perlindungan publik. Namun, perlindungan semacam itu beroperasi melalui justifikasi intervensi sebelum pelanggaran terjadi. Argumen ini membuka ruang legal bagi tindakan seperti detensi pra-pelanggaran, rehabilitasi paksa, atau restriksi kebebasan atas dasar predisposisi biologis. Sumber legitimasi tersebut tidak berasal dari tindakan individu, tetapi dari representasi statistik mengenai siapa yang berpotensi menjadi ancaman. Konsekuensi dari pendekatan tersebut adalah erosi terhadap asas praduga tak bersalah dan penguatan kekuasaan negara atas tubuh yang ditandai sebagai menyimpang secara biologis. Tubuh menjadi lokasi politisasi, dan intervensi hukum diposisikan sebagai tindakan medis terhadap entitas biologis yang dianggap cacat fungsi.

Penetrasi intervensi neurobiologis ke dalam ranah hukum pidana juga memunculkan pergeseran konseptual dari hukuman ke perbaikan fungsional (Sarazin, 2022). Dalam beberapa yurisdiksi, pengadilan mulai memberikan putusan berupa perintah untuk mengikuti program neuromodulasi, terapi stimulan, atau rehabilitasi neuropsikologis terhadap pelaku dengan gangguan fungsi eksekutif (Horgan, 2022). Meskipun tampak sebagai bentuk pendekatan humanistik, intervensi semacam itu beroperasi dalam kerangka teknokratik yang mengasumsikan bahwa penyimpangan perilaku dapat dikoreksi melalui manipulasi sistem saraf. Dalam model ini, penghukuman tidak lagi merupakan bentuk tanggung jawab, melainkan tindakan korektif terhadap gangguan biologis. Status moral pelaku tidak diakui, melainkan digantikan oleh status klinis yang diproses melalui protokol terapeutik.

Kondisi ini menyamarkan relasi kekuasaan yang menyertai distribusi intervensi medis terhadap pelaku kejahatan. Mereka yang dianggap memiliki kelainan biologis lebih mungkin dikenai bentuk intervensi tersebut, terutama yang berasal dari kelompok sosial yang tidak memiliki kapasitas resistensi legal. Dalam praktiknya, intervensi neurobiologis menjadi bentuk kontrol yang tidak bersifat punitif secara eksplisit, tetapi bekerja sebagai alat normalisasi terhadap tubuh yang dianggap menyimpang (Denson, 2020). Justifikasi terhadap pendekatan ini sering dibangun atas dasar efektivitas dan efisiensi, bukan pada evaluasi normatif terhadap kesesuaian metode tersebut dengan prinsip keadilan substantif. Dalam proses ini, hukum menyerahkan otoritasnya kepada mekanisme medis, tanpa menjaga jarak kritis terhadap implikasi etisnya.

Penggabungan antara teknologi neurobiologis dan sistem hukum menciptakan bentuk kekuasaan baru yang tidak berbasis pada kekerasan simbolik terbuka, tetapi melalui

pembingkaian ilmiah terhadap subjek hukum. Status individu ditentukan bukan oleh pilihan moral, tetapi oleh diagnosis medis yang mengkategorikan perilaku sebagai gejala gangguan fungsi. Hasilnya adalah sistem pidana yang bekerja melalui klasifikasi biologis terhadap manusia, bukan melalui pengakuan terhadap agensinya. Sistem hukum yang menerima struktur klasifikasi ini tanpa refleksi kritis akan membiarkan dirinya menjadi bagian dari sistem eksklusif yang terselubung dalam bahasa netral sains.

Dampak akhir dari pergeseran ini adalah terbentuknya lanskap hukum pidana yang tidak lagi menghukum berdasarkan kehendak bebas, tetapi mengintervensi berdasarkan prediksi terhadap fungsi biologis. Dalam keadaan tersebut, batas antara tanggung jawab moral dan diagnosis medis menjadi kabur. Individu kehilangan otonominya sebagai subjek hukum dan bertransformasi menjadi objek manajemen biolegal. Konsekuensinya tidak terbatas pada perubahan prosedur, tetapi mencakup perombakan terhadap dasar filosofis sistem pidana itu sendiri.

Sayangnya, jika sistem hukum mengadopsi pendekatan neurointervensi, maka relasi antara negara dan warganya dikonstruksi ulang melalui logika medis. Pelaku tidak diposisikan sebagai individu yang harus dimintai pertanggungjawaban, tetapi sebagai pasien yang harus dipulihkan agar kembali berfungsi secara sosial (Zhao et al., 2020). Pergeseran tersebut menyiratkan bahwa ketertiban tidak lagi dijaga melalui pencegahan atau retribusi, melainkan melalui pengembalian fungsi biologis. Namun, dalam model ini, tidak ada ruang bagi evaluasi moral atau pengakuan terhadap penderitaan sosial yang melatarbelakangi tindakan menyimpang. Subjek hukum diringkus dalam logika terapeutik yang tidak menyediakan jalan keluar selain tunduk kepada perangkat medis yang dilegitimasi oleh negara.

Model intervensi ini juga menciptakan relasi koersif baru yang menyamar dalam bahasa rehabilitasi. Pelaku yang menolak mengikuti prosedur neuromodulasi atau program korektif berbasis neurobiologi dapat dianggap sebagai individu yang menolak perbaikan diri. Resistensi terhadap intervensi dibingkai sebagai bentuk patologis, bukan sebagai ekspresi kehendak. Dengan cara itu, hukum menutup kemungkinan perdebatan etis dan menegaskan ulang kekuasaannya dalam menentukan bentuk-bentuk keberfungsian sosial. Mekanisme ini meminimalkan peran deliberasi publik dan memperluas otoritas teknokratik yang beroperasi melalui instrumen medis yang tidak tunduk pada standar keadilan deliberatif.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Integrasi data epigenetik dan neurobiologis dalam praktik hukum pidana telah membentuk arus baru yang secara substansial menggeser orientasi sistem hukum dari model normatif ke model biologis. Pendekatan ini secara aktif membentuk kembali konsep pertanggungjawaban pidana melalui logika predisposisi dan risiko. Dalam dinamika tersebut, hukum pidana yang berbasis biologis muncul kembali sebagai struktur pemikiran yang tidak lagi beroperasi secara kasar seperti pada era Lombroso, tetapi melekat erat dalam instrumen teknokratik yang diberi legitimasi ilmiah. Rekonstruksi ini menandai bergesernya titik evaluasi hukum dari kehendak individual menuju kalkulasi biolegal, yang pada akhirnya mereposisi subjek hukum sebagai objek biologis dalam kerangka manajemen sosial.

Kebangkitan determinisme biologis dalam bentuk epigenetika dan neurokriminologi mengandung bahaya konseptual terhadap prinsip pertanggungjawaban pidana individu dan keadilan yang tidak diskriminatif. Apabila hukum pidana menerima bukti biologis sebagai dasar atribusi kesalahan atau prediksi risiko, maka posisi individu sebagai agen moral dilemahkan oleh klasifikasi medis yang tidak sepenuhnya netral. Dalam kondisi ini, hukum berpotensi memperluas eksklusi sosial melalui legitimasi saintifik, sekaligus memperkuat kontrol terhadap kelompok rentan yang lebih mudah dikenai intervensi berbasis risiko. Tanpa batas etik yang tegas, sistem pidana justru berkontribusi dalam menciptakan ketimpangan struktural baru yang disamarkan sebagai kebijakan berbasis data biologis.

DAFTAR REFERENSI

- Abeykoon, M. R., Jayasinghe, C. D., Illeperuma, R. J., & Abeysinghe, T. (2024). The tale of warrior gene: The MAOA-upstream variable number tandem repeat (MAOA-uVNTR) polymorphism and its role in shaping aggressive and violent behaviour. *Asian Journal of Biochemistry, Genetics, and Molecular Biology*, 194(1), 1–20. <https://doi.org/10.9734/ajbgmb/2024/v16i9402>
- Berk, R. A. (2021). Artificial intelligence, predictive policing, and risk assessment for law enforcement. *Annual Review of Criminology*, 4(1), 209–237. <https://doi.org/10.1146/annurev-criminol-051520-012342>
- Denson, T. F. (2020). Breaking the cycle of violent crime and punishment: The promise of neuronormalization. *Social Issues and Policy Review*, 15(1), 237–276. <https://doi.org/10.1111/sipr.12076>
- Dieckmann, L., Cole, S., & Kumsta, R. (2020). Stress genomics revisited: Gene co-expression analysis identifies molecular signatures associated with childhood adversity. *Translational Psychiatry*, 10(34), 1–11. <https://doi.org/10.1038/s41398-020-0730-0>
- Donger, S., & Katsouraki, E. (2022). Vulnerable paths to freedom. *A Journal of the Performing Arts*, 27(1), 1–6. <https://doi.org/10.1080/13528165.2022.2091828>

- Duclot, F., & Kabbaj, M. (2022). Epigenetics of aggression. *Current Topics in Behavioral Neurosciences*, 54(1), 283–310. https://doi.org/10.1007/7854_2021_252
- Grinde, B. (2022). Understanding free will as a biological phenomenon. *Annals of Cognitive Science*, 6(1), 211–216. <https://doi.org/10.36959/447/353>
- Horgan, E. D. (2022). Do criminal offenders have a right to neurorehabilitation? *Criminal Law and Philosophy*, 17(1), 429–451. <https://doi.org/10.1007/s11572-022-09630-y>
- Kadir, Z. K. (2025a). Kriminalisasi tanpa batas: Mengurai penyalahgunaan kekuasaan dalam legislasi kodifikasi hukum pidana modern. *Presidensial Jurnal Hukum Administrasi Negara dan Kebijakan Publik*, 2(2), 1–18. <https://doi.org/10.62383/presidensial.v2i2.665>
- Kadir, Z. K. (2025b). Perkembangan pemikiran neo-Lombrosian: Sebuah tinjauan teoretis terhadap determinisme biologis dalam kriminologi. *Hukum Inovatif: Jurnal Ilmu Hukum*, 2(1), 1–18. <https://doi.org/10.62383/humif.v2i1.843>
- Khalid, Z., Lee, R., & Wall, B. W. (2024). The use of neurobiological evidence in sentencing mitigation. *Behavioral Sciences & the Law*, 42(2), 65–78. <https://doi.org/10.1002/bsl.2645>
- Mulligan, C. J. (2021). Systemic racism can get under our skin and into our genes. *American Journal of Physical Anthropology*, 175(2), 399–405. <https://doi.org/10.1002/ajpa.24290>
- RA, U., A, A., N, H., & Malik, A. (2020). Application of epigenetics in forensic investigations: A brief review. *Biological and Clinical Sciences Research Journal*, 58(1), 1–8.
- Ravinzki, E. N., & Yudhantaka, L. (2022). Artificial intelligence sebagai subjek hukum: Tinjauan konseptual dan tantangan pengaturan di Indonesia. *Notaire*, 5(3), 351–376. <https://doi.org/10.20473/ntr.v5i3.39063>
- Sarazin, F. (2022). *Neurointerventions, crime, and punishment: Ethical considerations* by Jesper Ryberg. *Osgoode Hall Law Journal*, 17(1), 429–451.
- Segete, R. V. (2024). Exposing, reversing, and inheriting crimes as traumas from the neurosciences to epigenetics: Why criminal law cannot yet afford a(nother) biology-induced overhaul. *Criminal Justice Ethics*, 43(2), 146–193. <https://doi.org/10.1080/0731129X.2024.2376444>
- Sudakova, T. (2022). Neuroscience and neurocriminology: Methodological principles of integration. *Academic Law Journal*, 23(2), 179–186. [https://doi.org/10.17150/1819-0928.2022.23\(2\).179-186](https://doi.org/10.17150/1819-0928.2022.23(2).179-186)
- Thompson, P. M., Jahanshad, N., Schmaal, L., Turner, J. A., Winkler, A. M., Thomopoulos, S. I., Egan, G. F., & Kochunov, P. (2020). The enhancing NeuroImaging Genetics through Meta-Analysis consortium: 10 years of global collaborations in human brain mapping. *Human Brain Mapping*, 43(1), 15–22. <https://doi.org/10.1002/hbm.25672>
- Walton, J. S. (2021). Fit in your genes: An introduction to genes and epigenetics for forensic practitioners. *Journal of Forensic Practice*, 23(3), 189–200. <https://doi.org/10.1108/JFP-03-2021-0009>
- Zhao, J., Wang, X., Zhang, H., & Zhao, R. (2020). Rational choice theory applied to an explanation of juvenile offender decision making in the Chinese setting. *International Journal of Offender Therapy and Comparative Criminology*, 65(1), 434–457. <https://doi.org/10.1177/0306624X20931429>