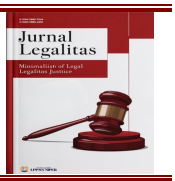
Jurnal Legalitas
e-ISSN: 2985-7422 | p-ISSN: 2985-4210
Volume 4, Issue 2, Juli 2026
Available online at: https://ojsstihpertiba.ac.id/index.php/jle/index



Legitimsi Yuridis Penerapan Hukum Archimedes dalam Pembuktian Berat Narkotika Berbentuk Cair

Firdaus Idrus [1*], Hesti Septianita [2]
[1,2] Fakultas Hukum, Universitas Pasundan, Bandung, Jawa Barat, Indonesia

[*]Corresponding author's email: firdausidrus1@gmail.com

Artikel Histori
Diterima: 12-08-2026
Direvisi: 29-09-2026
Diterbitkan: 18-10-2026

Abstrak: Indonesia menghadapi peningkatan perkara narkotika yang semakin kompleks, diperparah oleh meluasnya peredaran *New Psychoactive Substances* berbentuk cair. Kondisi ini menghadirkan tantangan pembuktian berat narkotika sebagai ambang batas pemberatan pidana, terutama karena hukum acara pidana belum mengatur metode konversi volume cairan menjadi massa. Penelitian ini menganalisis legitimasi yuridis penerapan Hukum Archimedes ($m = \rho \times v$) dalam pembuktian perkara narkotika berbentuk cair, dengan mengkaji Putusan Pengadilan Negeri Bulukumba Nomor 121/Pid.Sus/2025/PN Blk. Menggunakan metode yuridis normatif dengan pendekatan perundang-undangan dan pendekatan kasus, penelitian ini mendasarkan analisis pada Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2025 tentang KUHAP, khususnya Pasal 244 ayat (1), Pasal 235 ayat (1), dan Pasal 238, sebagai kerangka normatif bagi praktik peradilan pasca-pemberlakuan KUHAP Baru. Penelitian ini menemukan bahwa penerapan Hukum Archimedes dapat dibenarkan secara yuridis sebagai penemuan hukum (*rechtsvinding*) sepanjang disampaikan melalui keterangan ahli yang sah di persidangan, dengan bertumpu pada tiga komponen sistem hukum: kewenangan hakim sebagai struktur hukum, kategori alat bukti keterangan ahli dalam KUHAP Baru sebagai substansi hukum, serta penerimaan bukti ilmiah (*scientific evidence*) sebagai budaya hukum. Putusan a quo diucapkan pada 3 Desember 2025, saat KUHAP 1981 masih berlaku sebagai hukum acara positif, sehingga KUHAP 1981 tetap disebut sebagai konteks historis. Sementara itu, UU No. 20 Tahun 2025 digunakan sebagai kerangka acuan normatif utama karena perluasan alat bukti di dalamnya memperkuat legitimasi bukti ilmiah seperti Hukum Archimedes, sekaligus karena analisis ini dimaksudkan sebagai pedoman bagi praktik peradilan pasca-pemberlakuan KUHAP Baru. Penelitian ini merekomendasikan pembentukan protokol forensik tervalidasi bagi pembuktian berat narkotika cair.

Kata Kunci: Bukti Ilmiah; Hukum Archimedes; Legitimasi Yuridis; Narkotika Cair; Pembuktian Pidana.

Abstract: *Indonesia faces a growing and increasingly complex narcotics caseload, compounded by the spread of liquid-form New Psychoactive Substances, which complicates the evidentiary threshold for aggravated narcotics penalties because criminal procedure law has not addressed how to convert liquid volume into mass. This study analyzes the juridical legitimacy of applying Archimedes' Law ($m = \rho \times v$) in proving liquid narcotics cases, examining Bulukumba District Court Decision No. 121/Pid.Sus/2025/PN Blk. Using a normative juridical method with statutory and case-based approaches, the analysis is grounded in Law No. 20 of 2025 on the new Code of Criminal Procedure (KUHAP), particularly Article 244 paragraph (1), Article 235 paragraph (1), and Article 238, as the normative framework for judicial practice following the new KUHAP's entry into force. The study finds that the application of Archimedes' Law can be juridically justified as judicial law-finding (rechtsvinding) so long as it is presented through valid expert testimony, resting on three components of the legal system: judicial authority as legal structure, the evidentiary category of expert testimony under the new KUHAP as legal substance, and the growing acceptance of scientific evidence as legal culture. The decision a*

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

DOI: https://doi.org/10.58819/jle.v4i2.273

quo was rendered on 3 December 2025, while the 1981 KUHAP was still formally in force; the 1981 KUHAP is retained here as historical context, whereas Law No. 20 of 2025 is adopted as the principal normative framework because its expanded categories of evidence further strengthen the legitimacy of scientific evidence such as Archimedes' Law and because the analysis is intended as guidance for judicial practice after the new KUHAP takes effect. The study recommends establishing a validated forensic protocol for proving the weight of liquid narcotics.

Keywords: *Archimedes' Law; Evidentiary Law; Judicial Legitimacy; Liquid Narcotics; Scientific Evidence.*

PENDAHULUAN

Di Indonesia, tindak pidana narkotika menunjukkan kecenderungan peningkatan dengan pola dan *modus operandi* yang semakin kompleks. Data Pusat Informasi Kriminal Nasional (Pusiknas) Bareskrim Polri mencatat 44.324 perkara narkotika sepanjang tahun 2024, dan 38.934 kasus pada Januari hingga Oktober 2025 dengan 51.763 tersangka.[1] Temuan Pusat Pelaporan dan Analisis Transaksi Keuangan menunjukkan bahwa penegakan hukum yang berjalan intensif sekalipun belum berhasil menekan keterlibatan pelaku secara signifikan.[2] Peredaran narkotika juga tidak lagi terbatas pada jenis konvensional seperti ganja dan metamfetamina, melainkan berkembang pada *New Psychoactive Substances* (NPS) yang hadir dalam berbagai bentuk, termasuk cairan yang dicampurkan ke minuman atau disemprotkan ke media tembakau.[3] *United Nations Office on Drugs and Crime* mencatat hingga Juni 2025 terdapat 1.350 jenis NPS secara global, dengan 172 jenis terdeteksi masuk ke Indonesia.[4] Perkembangan ini menghadirkan tantangan teknis baru dalam pembuktian, khususnya ketika barang bukti berbentuk cair tidak dapat diukur menggunakan metode konvensional.

Problematika tersebut tercermin dalam Putusan Pengadilan Negeri Bulukumba Nomor 121/Pid.Sus/2025/PN Blk terkait peredaran MDMB-4en PINACA, yakni kanabinoid sintetis berbentuk cair yang termasuk Narkotika Golongan I.[5] Barang bukti berupa 15 ml cairan narkotika yang disemprotkan ke media tembakau menghasilkan 33 saset ganja sintetis dengan berat total 27,5037 gram. Majelis Hakim menghadapi persoalan yuridis karena Pasal 114 ayat (2) Undang-Undang Nomor 35 Tahun 2009 tentang Narkotika mensyaratkan pemberatan pidana apabila berat narkotika bukan tanaman melebihi 5 gram, sementara angka 27,5037 gram tersebut merupakan berat campuran cairan narkotika dengan tembakau sebagai media serap, bukan berat murni zat aktif. Untuk memastikan terpenuhinya unsur delik, Majelis Hakim menerapkan Hukum Archimedes dengan rumus $m = \rho \times v$ guna mengonversi volume cairan menjadi massa, dengan asumsi massa jenis setara air, sehingga diperoleh massa narkotika sebesar 15 gram yang memenuhi unsur pemberatan pidana. Putusan ini menarik untuk dikaji karena untuk pertama kalinya pengadilan tingkat pertama mengadopsi pendekatan ilmu fisika dalam pembuktian perkara narkotika, sekalipun sebagai putusan tingkat pertama ia belum berkekuatan hukum tetap dan belum mengikat sebagai yurisprudensi bagi perkara lain.[6]

---

1 Bareskrim Polri. (2025, 10 Desember). Peringatan keras: Narkoba, kejahatan terbesar kedua di Indonesia. Pusat Informasi Kriminal Nasional Bareskrim Polri. https://pusiknas.polri.go.id/detail_artikel/peringatan_keras:_narkoba,_kejahatan_terbesar_kedua_di_indonesia

2 PPATK. (2025). 38.934 Kasus Narkoba Terungkap dari Januari Hingga Oktober 2025. In *Ppatk.Go.Id.*

3 Editor, B. N. N. (2025). Narkoba Jenis Baru: Ancaman Tersembunyi dan Regulasi Ketat Pemerintah. In *Badan Narkotika Nasional Kota Surabaya.*

4 Depok, B. (2025). Ada 172 Narkotika Jenis Baru Terindentifikasi Masuk Indonesia, BNN Depok Waspada. In *Pemerintah Kota Depok.*

5 *Putusan Pengadilan Negeri Bulukumba Nomor 121/Pid.Sus/2025/PN Blk*. (2025). Pengadilan Negeri Bulukumba.

6 Indra, A. (2025). PN Bulukumba Sulsel Terapkan Hukum Archimedes dalam Perkara Narkotika. In *Dandapala Contributor.*

Hukum acara pidana Indonesia menganut sistem pembuktian negatif menurut undang-undang (*negatief wettelijk bewijstheorie*) sebagaimana diatur dalam Pasal 183 Kitab Undang-Undang Hukum Acara Pidana (KUHAP) 1981, yang menjadi hukum acara pidana yang berlaku ketika Putusan Nomor 121/Pid.Sus/2025/PN Blk diucapkan pada Desember 2025.[7] Sistem ini mewajibkan hakim hanya menjatuhkan pidana apabila dengan sekurang-kurangnya dua alat bukti yang sah ia memperoleh keyakinan bahwa suatu tindak pidana benar terjadi dan terdakwalah yang bersalah melakukannya, sekaligus berfungsi menjamin kepastian hukum dan melindungi hak asasi terdakwa. Sementara itu, Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2025 tentang KUHAP (selanjutnya disebut KUHAP Baru) mulai berlaku efektif sejak 2 Januari 2026 berdasarkan Pasal 369 undang-undang tersebut; meskipun demikian, penelitian ini menggunakan UU No. 20 Tahun 2025 sebagai kerangka acuan normatif utama dengan tiga pertimbangan: (i) putusan a quo berpotensi menuju upaya hukum banding atau kasasi yang akan berlangsung di bawah rezim KUHAP Baru; (ii) perluasan kategori alat bukti dalam KUHAP Baru justru memperkuat, bukan melemahkan, legitimasi penerapan bukti ilmiah seperti Hukum Archimedes; dan (iii) analisis ini dimaksudkan sebagai pedoman bagi praktik peradilan pasca-pemberlakuan KUHAP Baru. KUHAP 1981 tetap disebut di sini sebagai hukum acara yang berlaku pada saat putusan diucapkan, semata-mata sebagai konteks historis.

Kerangka normatif KUHAP Baru tersebut tetap memiliki keterbatasan yang relevan dengan perkembangan hukum modern, sekalipun ruang lingkupnya kini lebih luas. Pasal 235 ayat (1) UU No. 20 Tahun 2025 menetapkan delapan jenis alat bukti yang sah, yaitu keterangan saksi, keterangan ahli, surat, keterangan terdakwa, barang bukti, bukti elektronik, pengamatan hakim, dan segala sesuatu yang diperoleh secara tidak melawan hukum,[8] sementara ketentuan mengenai keterangan ahli lebih lanjut ditegaskan dalam Pasal 238 UU No. 20 Tahun 2025. Sifat limitatif kategori alat bukti tetap dipertahankan sebagai jaminan kepastian hukum, namun kini dengan cakupan yang jauh lebih luas dibandingkan lima kategori dalam KUHAP 1981; perluasan tersebut — khususnya bukti elektronik, pengamatan hakim, dan barang bukti sebagai kategori tersendiri, ditambah klausul residual pada huruf h yang mencakup segala sesuatu yang diperoleh secara tidak melawan hukum — justru memperkuat legitimasi metode pembuktian berbasis ilmu pengetahuan eksakta seperti Hukum Archimedes yang digunakan dalam putusan a quo, bukan sekadar menjadi arah kebijakan pembuktian ke depan.

Secara akademik, konsep *scientific evidence* semakin menguat sebagai instrumen pembuktian pidana, terutama melalui keterangan ahli dan dalam sistem delapan alat bukti UU No. 20/2025 kategori pengamatan hakim serta bukti elektronik yang memperluas ruang bagi indikasi ilmiah yang sebelumnya hanya tercakup dalam kategori petunjuk menurut KUHAP 1981. Penggunaan bukti ilmiah dalam perkara pidana di Indonesia telah diakui dan diatur dalam berbagai regulasi, termasuk Keputusan Ketua Mahkamah Agung Nomor 36/KMA/SK/II/2013 tentang Pemberlakuan Pedoman Penanganan Perkara Lingkungan Hidup, yang memperjelas bahwa bukti ilmiah dapat berupa hasil analisis laboratorium, perhitungan yang dibuat ahli berkaitan dengan akibat suatu tindak pidana, serta keterangan dari ahli pada bidang terkait.[9] Kuat lemahnya bukti ilmiah sangat dipengaruhi oleh validitas metode yang digunakan, kompetensi ahli yang memberikan keterangan, status akreditasi laboratorium, serta prosedur pengambilan sampel yang sesuai standar; penerapan prinsip kehati-hatian (*precautionary principle*) dalam pertimbangan hakim menunjukkan bahwa meskipun terdapat ketidakpastian ilmiah, bukti yang diperoleh melalui metode valid dan dari ahli yang kompeten

---

7 Hamzah, A. (2019). *Hukum Acara Pidana Indonesia*. Sinar Grafika.

8 (*Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2025 tentang Kitab Undang-Undang Hukum Acara Pidana*, 2025)

9 *Keputusan Ketua Mahkamah Agung Nomor 36/KMA/SK/II/2013 tentang Pemberlakuan Pedoman Penanganan Perkara Lingkungan Hidup*. (2013). Mahkamah Agung Republik Indonesia.

tetap dapat digunakan sebagai dasar putusan pidana.[10] Laboratorium forensik menempati peran strategis sebagai penghasil bukti ilmiah yang terverifikasi, sebagaimana diatur dalam Pasal 7 ayat (1) huruf i Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2025 tentang KUHAP (kewenangan Penyidik memanggil orang untuk diperiksa dan didengar keterangannya sebagai Saksi, Ahli, atau Tersangka) serta Pasal 55 dan Pasal 56 (bantuan teknis Penyidikan untuk pembuktian secara ilmiah, termasuk laboratorium forensik). Ketentuan ini merupakan penegasan yang jauh lebih eksplisit dibandingkan KUHAP 1981, yang hanya mengatur pemanggilan orang sebagai tersangka atau saksi (Pasal 7 ayat (1) huruf g) dan pendatangan orang ahli (Pasal 7 ayat (1) huruf h) secara terpisah, tanpa pengaturan khusus mengenai bantuan teknis penyidikan bagi pembuktian ilmiah.[11]

Penerapan Hukum Archimedes dalam perkara narkotika menunjukkan bentuk integrasi hukum dan sains yang melampaui praktik forensik konvensional. Penggunaan teori fisika klasik oleh hakim memunculkan pertanyaan mendasar mengenai batas kewenangan yudisial dalam mengadopsi metode ilmiah yang belum diatur secara eksplisit dalam peraturan perundang-undangan.[12] Ketegangan ini bermuara pada dua kepentingan hukum yang sama-sama fundamental: di satu sisi terdapat prinsip kepastian hukum yang bertumpu pada alat bukti limitatif KUHAP Baru, di sisi lain terdapat kebutuhan praktis untuk menentukan berat narkotika cair secara akurat sebagai dasar pemberatan pidana.[13] Ketegangan inilah yang menjadi titik sentral kajian dalam penelitian ini.

Beberapa penelitian terdahulu mengkaji pembuktian perkara narkotika dari aspek keabsahan keterangan saksi penyidik kepolisian,[14] perbedaan konseptual antara permufakatan jahat dan penyertaan,[15] serta tanggung jawab pidana perancang senyawa sintetis baru (*drug designers*).[16] Sejauh penelusuran penulis, kajian yang secara spesifik membahas legitimasi yuridis penerapan Hukum Archimedes ($m = \rho \times v$) sebagai instrumen konversi volume ke massa dalam pembuktian narkotika berbentuk cair masih terbatas dalam literatur hukum nasional Indonesia, sehingga penelitian ini diharapkan dapat mengisi sebagian kesenjangan tersebut. Kajian mengenai pedoman pemidanaan hakim dari perspektif kebebasan hakim dalam peradilan pidana terintegrasi menegaskan bahwa kebebasan hakim dibatasi oleh kerangka pemidanaan yang ditetapkan undang-undang, namun tetap memiliki ruang gerak untuk mempertimbangkan berbagai alat bukti guna mencapai keadilan yang proporsional.[17] Temuan yang seirama dikemukakan oleh Irfandi dan Mairul, yang menunjukkan bahwa pembuktian perkara narkotika di pengadilan Indonesia masih lebih banyak bertumpu pada kerangka

---

[10] Afandi, F., Adianto, D., Listiningrum, P., & Lovina, M. W. (2023). Penggunaan Bukti Ilmiah dan Penerapan Prinsip Kehati-hatian dalam Putusan Perkara Pidana Materiil Lingkungan Hidup di Indonesia Tahun 2009–2020. *Jurnal Hukum Lingkungan Indonesia*, *9*(1), 77–120. https://doi.org/10.38011/jhli.v9i1.500

[11] Nugraha, I. P. W. (2022). Fungsi Laboratorium Forensik dalam Pembuktian Tindak Pidana Narkotika Menurut Undang-Undang Nomor 35 Tahun 2009. *Jurnal Hukum Saraswati (JHS)*, *4*(1), 55–69. https://doi.org/10.36733/jhshs.v4i1.4659

[12] Farid, A. M., & Indahsari, N. N. (2024). Fungsi Hasil Laboratorium Forensik Sebagai Bukti dalam Tindak Pidana Narkotika. *Jurnal USM Law Review*, *7*(3), 1911–1924. https://doi.org/10.26623/julr.v7i3.10729

[13] Djiwandono, D. A., Tanalina Ylma, F., Qothrunnada, D., & Sella, A. N. (2024). Prinsip Exclusionary Rules of Evidence dalam Pembuktian Tindak Pidana Narkotika. *Jurnal Uness Review*, *6*(4). https://doi.org/10.31933/unesrev.v6i4

[14] Saparuddin, M. (2023). *Keabsahan Keterangan Saksi oleh Penyidik Kepolisian pada Pembuktian Tindak Pidana Narkotika*. https://repository.unhas.ac.id/id/eprint/26043/

[15] Jatmiko, P. K. (2023). *Penerapan Pasal Permufakatan Jahat dan Penyertaan dalam Penuntutan dan Pembuktian Tindak Pidana Narkotika*. https://etd.repository.ugm.ac.id/penelitian/detail/231111

[16] Sari, A. R. (2024). Pertanggungjawaban Pidana bagi Pembuat Drug Design dalam Perspektif Hukum Narkotika. *Jurist-Diction*, *8*(1), 51–76. https://doi.org/10.20473/jd.v8i1.59724

[17] Hajairin, I., Ma'arij, A., & Sanusi, G. (2024). Pedoman Pemidanaan Hakim Perspektif Kebebasan Hakim dalam Peradilan Pidana Terintegrasi. *Fundamental: Jurnal Ilmiah Hukum*, *13*(1), 222–235. https://doi.org/10.34304/jf.v13i1.265

normatif peraturan perundang-undangan daripada secara eksplisit memverifikasi metode ilmiah teknis yang mendasari keterangan ahli.[18] Keterbatasan ini memperjelas kebutuhan akan kajian yang menjembatani norma hukum acara pidana dan validitas metode ilmiah yang digunakan dalam proses pembuktian.

Urgensi penelitian ini diperkuat oleh data empiris: prevalensi penyalahgunaan narkotika di Indonesia pada tahun 2023 tercatat mencapai 1,73% atau sekitar 3,3 juta penduduk usia 15 s.d. 64 tahun,[19] yang mempertegas pentingnya penguatan legitimasi pembuktian ilmiah guna menjamin kepastian dan keadilan hukum dalam penanganan perkara narkotika.[20] Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan menganalisis legitimasi yuridis penerapan Hukum Archimedes dalam sistem pembuktian perkara narkotika di Indonesia, dengan merumuskan dua pertanyaan penelitian: bagaimana pengaturan pembuktian tindak pidana dalam perkara narkotika menurut hukum acara pidana Indonesia, dan bagaimana legitimasi yuridis penerapan Hukum Archimedes dalam pembuktian perkara narkotika berbentuk cair ditinjau dari sistem pembuktian negatif menurut undang-undang dalam hukum acara pidana Indonesia. Secara teoritis, penelitian ini diharapkan memperkaya diskusi tentang integrasi pendekatan ilmiah dalam pembuktian pidana; secara praktis, temuannya dapat menjadi pertimbangan bagi hakim dan penuntut umum dalam menghadapi perkara serupa ke depan.

Kerangka Teori Dan Konsep

Penelitian ini menggunakan tiga landasan analisis, yaitu Hukum Archimedes, Teori Kepastian Hukum, dan Teori Perlindungan Hukum. Hukum Archimedes adalah prinsip fisika yang dikemukakan oleh Archimedes dari Sirakusa (sekitar 287 s.d. 212 SM), yang menyatakan bahwa setiap benda yang tercelup sebagian atau seluruhnya ke dalam fluida akan mengalami gaya apung ke atas yang besarnya sama dengan berat fluida yang dipindahkan. Dari prinsip ini diturunkan hubungan matematis $m = \rho \times v$, di mana massa suatu zat cair dapat ditentukan melalui perkalian antara massa jenis dan volume; metode ini telah terbukti akurat dan dapat direproduksi dalam berbagai pengujian laboratorium.[21][22] Relevansi Hukum Archimedes dalam penelitian ini bersumber dari fakta bahwa Majelis Hakim Pengadilan Negeri Bulukumba menggunakannya sebagai landasan kalkulasi untuk mengonversi volume 15 mL cairan MDMB-4en PINACA menjadi satuan massa (15 gram), guna membuktikan terpenuhinya unsur berat dalam Pasal 114 ayat (2) Undang-Undang Nomor 35 Tahun 2009 tentang Narkotika. Perlu ditegaskan bahwa hukum fisika dan teori hukum merupakan dua entitas konseptual yang berbeda fungsi: Hukum Archimedes bukanlah teori hukum, melainkan hukum fisika yang menjadi objek kajian legitimasi yuridis dalam penelitian ini, sementara Teori Kepastian Hukum dan Teori Perlindungan Hukum berfungsi sebagai pisau analisis untuk menilai legitimasi penerapan hukum fisika tersebut dalam ranah hukum acara pidana.

---

[18] Irfandi, R., & Mairul. (2024). Putusan Hukum tentang Kasus Narkotika di Pengadilan Negeri Lubuk Sikaping. *COURT REVIEW: Jurnal Penelitian Hukum*, *5*(6). https://doi.org/10.69957/cr.v5i06.2454

[19] Humas, B. N. N. (2024). HANI 2024: Masyarakat Bergerak, Bersama Melawan Narkoba Mewujudkan Indonesia Bersinar. In *Bnn.Go.Id.*

[20] Saleh, M. A., & Setiawan, J. H. (2024). Rekonstruksi Peran Judex Facti dalam Perkara Narkotika (Analisis Putusan Banding Nomor 130/PID.SUS/2023/PT DKI). *Jurnal Hukum, Politik Dan Ilmu Sosial*, *4*(3), 178–197. https://doi.org/10.55606/jhpis.v4i3.5569

[21] Okimustava, O., Ridwan, G., Kurniasari, E., & Aminuddin, M. I. (2022). Pengembangan Alat Praktikum Penentuan Densitas Zat Cair Berbasis Software Logger Pro. *Navigation Physics: Journal of Physics Education*, *4*(1). https://doi.org/10.30998/npjpe.v4i1.1009

[22] Mottoh, F. F., Makarawung, P. S., Marianus, Tumangkeng, J. V, & Pawarangan, I. (2024). Rancang Bangun Alat Ukur Massa Jenis Zat Cair Digital Berbasis Arduino Uno Menggunakan Sensor Load Cell. *Lontar Physics Today*, *4*(1), 37–48. https://doi.org/10.26877/lpt.v4i1.23084

Teori Kepastian Hukum menghendaki agar hukum diterapkan secara konsisten, dapat diprediksi, dan tidak menimbulkan multitafsir.[23] Kepastian merupakan salah satu dari tiga nilai dasar hukum bersama keadilan dan kemanfaatan, yang menjadi tolok ukur penerapan hukum yang jelas, dapat diprediksi, dan konsisten. Teori ini relevan langsung dengan penelitian ini, mengingat ketiadaan norma eksplisit yang mengatur metode pengukuran berat narkotika cair dalam KUHAP Baru maupun Undang-Undang Narkotika menciptakan kekosongan normatif yang berpotensi menimbulkan ketidakpastian hukum dalam pemidanaan; penerapan Hukum Archimedes oleh hakim merupakan respons yudisial terhadap kekosongan tersebut, yang bertujuan memulihkan kepastian hukum agar perkara serupa tidak menghadirkan disparitas putusan di masa mendatang.

Teori Perlindungan Hukum memandang perlindungan hukum bagi masyarakat melalui dua fungsi kontrol sosial, yaitu preventif untuk mencegah ketidakadilan dan kejahatan, serta represif untuk menyelesaikan problem kemasyarakatan melalui penegakan hukum sejalan dengan fungsi rekayasa sosial (*social engineering*) yang dikonsepsikan Roscoe Pound dan fungsi penyelesaian sengketa (*dispute resolution*). Dalam ranah hukum pidana, teori ini menegaskan bahwa pembuktian yang valid dan berkeadilan merupakan bentuk perlindungan hukum bagi seluruh pihak: kepentingan masyarakat yang menuntut kepastian pemidanaan, sekaligus kepentingan terdakwa yang berhak atas proses pembuktian yang dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah dan yuridis.[24] Penerapan Hukum Archimedes dapat dibaca sebagai bentuk perlindungan hukum preventif: tanpa metode konversi yang dapat dipertanggungjawabkan, kekosongan normatif berpotensi menyebabkan unsur pemberatan tidak dapat dibuktikan, sementara metode yang tidak sahih secara ilmiah dapat merugikan terdakwa; legitimasi yuridis pendekatan ilmiah ini sekaligus menjadi instrumen perlindungan hukum bagi semua pihak, bukan hanya kepentingan penegakan hukum, sejalan dengan fungsi kontrol sosial (*social control*) yang turut mengendalikan perilaku masyarakat dalam peredaran narkotika.

Merujuk pada teori sistem hukum Lawrence M. Friedman,[25] sistem hukum yang menjadi kerangka analisis penelitian ini terdiri dari tiga komponen yang saling bergantung: struktur hukum (*legal structure*), yakni lembaga, organ, dan perangkat hukum termasuk pengadilan dan hakim sebagai pelaksana; substansi hukum (*legal substance*), mencakup peraturan, norma, dan pola perilaku yang dihasilkan oleh sistem hukum termasuk KUHAP Baru dan Undang-Undang Narkotika; serta budaya hukum (*legal culture*), yaitu nilai, sikap, dan harapan masyarakat terhadap hukum yang memengaruhi cara hukum bekerja dalam praktik. Ketiga komponen ini tidak sekadar dikutip sebagai kerangka konseptual, melainkan digunakan sebagai alat uji sepanjang bagian Hasil dan Pembahasan: setiap argumen mengenai legitimasi yuridis penerapan Hukum Archimedes diperiksa terhadap ketiga komponen tersebut secara bergiliran, guna menilai apakah kewenangan hakim (struktur), kategori alat bukti dalam KUHAP Baru (substansi), dan penerimaan bukti ilmiah oleh masyarakat hukum (budaya) benar-benar saling menopang, atau justru saling bertentangan. Sebagai alat uji, ketiga komponen tersebut dioperasionalkan melalui indikator yang terukur: pada struktur hukum, indikatornya adalah apakah kewenangan penemuan hukum hakim berdasarkan Pasal 5 ayat (1) Undang-Undang Nomor 48 Tahun 2009 tentang Kekuasaan Kehakiman digunakan dalam batas penafsiran norma, atau justru melampaui batas tersebut dengan membentuk fakta ilmiah sendiri; pada substansi hukum, indikatornya adalah terpenuhi atau tidaknya syarat formil dan materiil keterangan ahli menurut Pasal 235 ayat (1) dan Pasal 238 Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2025 tentang KUHAP; dan pada budaya hukum, indikatornya adalah konsistensi penerimaan

---

[23] Afra, N. (2022). *Pengantar Ilmu Hukum*. Yayasan Penerbit Muhammad Zaini.

[24] Sadi Is, M. (2024). Konsep Perlindungan Hukum dalam Hukum Positif Indonesia. In Q. B. & Andriyani (Ed.), *Perlindungan Hukum* (pp. 27–39). CV. Doki Course and Training.

[25] Friedman, L. M. (1975). *The Legal System: A Social Science Perspective*. Russell Sage Foundation.

bukti ilmiah oleh aparat penegak hukum dan pengadilan sebagaimana tercermin dari putusan-putusan pembanding yang dikaji.

Baik kewenangan penemuan hukum berdasarkan Pasal 5 ayat (1) Undang-Undang Nomor 48 Tahun 2009 maupun asas ius curia novit yang menempatkan hakim sebagai pihak yang dianggap mengetahui hukum, tidak dapat dimaknai sebagai kewenangan untuk menciptakan fakta ilmiah seperti densitas atau kadar zat aktif yang gagal dibuktikan oleh penuntut umum; penemuan hukum berhenti pada penafsiran norma, bukan pada pembentukan fakta. Dengan demikian, analisis dalam penelitian ini secara konsisten ditautkan pada tiga persoalan pokok: beban pembuktian yang seharusnya dipikul penuntut umum, reliabilitas metodologis keterangan ahli yang dihadirkan atau seharusnya dihadirkan, dan hak terdakwa untuk menguji keterangan ahli tersebut melalui mekanisme pemeriksaan silang di persidangan. Perlu ditambahkan pembeda penting terkait konsep judicial notice: rumus $m = \rho \times v$ sebagai prinsip fisika yang berlaku universal dapat diterima sebagai pengetahuan ilmiah umum yang tidak perlu dibuktikan lagi keberlakuannya sejalan dengan ketentuan Pasal 235 ayat (2) Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2025 bahwa hal yang secara umum sudah diketahui tidak perlu dibuktikan namun nilai masukannya, yaitu massa jenis cairan spesifik dan volume dalam perkara a quo, tetap wajib dibuktikan melalui Keterangan Ahli sebagaimana diatur dalam Pasal 238; judicial notice atas rumus fisika tidak dapat menggantikan pembuktian atas fakta spesifik perkara.

Penelitian ini berpijak pada peraturan perundang-undangan yang disusun berdasarkan hierarki norma hukum, dari ketentuan yang paling tinggi (*lex superior*) menuju ketentuan yang bersifat khusus (*lex specialis*), sebagaimana dikehendaki oleh asas hierarki norma dan prinsip *lex generalis derogat legi speciali*. Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945 sebagai puncak hierarki norma menjadi tolok ukur konstitusionalitas seluruh peraturan di bawahnya, terutama Pasal 24 ayat (1) tentang kekuasaan kehakiman sebagai kekuasaan yang merdeka untuk menegakkan hukum dan keadilan, serta Pasal 28D ayat (1) tentang jaminan pengakuan, perlindungan, dan kepastian hukum yang adil.[26] Undang-Undang Nomor 48 Tahun 2009 tentang Kekuasaan Kehakiman menjadi rujukan normatif berikutnya, khususnya Pasal 3 ayat (1) dan (2) mengenai kemandirian hakim dari segala intervensi pihak luar, serta Pasal 5 ayat (1) mengenai kewajiban hakim menggali, mengikuti, dan memahami nilai-nilai hukum serta rasa keadilan yang hidup dalam masyarakat.[27]

Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2025 tentang KUHAP (KUHAP Baru) digunakan sebagai kerangka acuan normatif utama dalam penelitian ini. Sistem pembuktian negatif (*negatief wettelijk bewijstheorie*) diatur dalam Pasal 244 ayat (1) KUHAP Baru, yang mempertahankan standar bahwa pidana hanya dijatuhkan apabila tindak pidana yang didakwakan terbukti secara sah dan meyakinkan. Berbeda dengan Pasal 183 KUHAP 1981 yang secara eksplisit mensyaratkan sekurang-kurangnya dua alat bukti yang sah pada tahap putusan, penelusuran atas teks resmi UU No. 20/2025 menunjukkan bahwa syarat kuantitatif dua alat bukti tersebut kini ditempatkan lebih awal dalam proses pidana yaitu pada tahap Penetapan Tersangka (Pasal 90) dan Penangkapan (Pasal 94) sementara Pasal 244 tidak lagi mengulang angka minimum tersebut pada tahap putusan dan hanya mensyaratkan pembuktian yang sah dan meyakinkan. Pergeseran ini menegaskan bahwa KUHAP Baru bergerak ke arah sistem pembuktian yang lebih terbuka dan berjenjang, dengan kecukupan alat bukti diuji secara bertahap sejak penyidikan, bukan semata-mata dipatok pada angka minimum di ujung proses peradilan. Jenis alat bukti yang sah diatur dalam Pasal 235 ayat (1) yang menetapkan delapan kategori, yaitu keterangan saksi, keterangan ahli, surat, keterangan terdakwa, barang bukti, bukti elektronik, pengamatan hakim, dan segala sesuatu yang diperoleh secara tidak melawan

[26] (*Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945*, 1945)
[27] (*Undang-Undang Nomor 48 Tahun 2009 Tentang Kekuasaan Kehakiman*, 2009)

hukum; sementara sementara keterangan ahli dipertegas dalam Pasal 238 KUHAP Baru, yang mensyaratkan penyampaian secara langsung di sidang pengadilan di bawah sumpah atau janji sesuai keahliannya, dengan ketentuan bahwa Ahli yang melakukan pemeriksaan, penelitian, atau pengamatan atas perkara sebelum bersaksi tetap memerlukan dasar penugasan dari institusinya (Pasal 238 ayat (2) dan (3) ketentuan yang relevan bagi ahli laboratorium forensik yang menguji barang bukti cair sebelum mempertanggungjawabkan hasilnya di persidangan.[28]

Kitab Undang-Undang Hukum Acara Pidana (KUHAP) 1981 tetap disebut dalam penelitian ini sebagai hukum acara yang berlaku pada saat Putusan Pengadilan Negeri Bulukumba Nomor 121/Pid.Sus/2025/PN Blk diucapkan pada 3 Desember 2025, semata-mata sebagai konteks historis, mengingat KUHAP Baru mulai berlaku efektif sejak 2 Januari 2026 berdasarkan Pasal 369. Undang-Undang Nomor 35 Tahun 2009 tentang Narkotika sebagai *lex specialis* juga dijadikan rujukan, khususnya Pasal 1 angka 1 mengenai definisi narkotika dan Pasal 114 ayat (2) yang mensyaratkan pemberatan pidana apabila berat narkotika Golongan I bukan tanaman melebihi 5 gram. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 07 Tahun 2025 tentang Perubahan Penggolongan Narkotika menetapkan kanabinoid sintetis (MDMB-4en PINACA) dalam Narkotika Golongan I.[29] Sementara itu, Putusan Pengadilan Negeri Bulukumba Nomor 121/Pid.Sus/2025/PN Blk menjadi objek kajian utama yang secara nyata memperlihatkan penerapan Hukum Archimedes dalam pembuktian berat narkotika cair sebagai dasar penjatuhan pemberatan pidana.

Legitimasi yuridis merujuk pada pengakuan atau pembenaran yang bersifat hukum terhadap suatu tindakan, yakni adanya dasar normatif yang dapat dipertanggungjawabkan dalam sistem hukum yang berlaku;[30] dalam penelitian ini, istilah tersebut merujuk secara spesifik pada tindakan Majelis Hakim Pengadilan Negeri Bulukumba yang menggunakan rumus $m = \rho \times v$ sebagai metode kalkulasi berat narkotika cair.[31] Pembuktian adalah seluruh rangkaian proses yuridis yang bertujuan membangun keyakinan hakim berdasarkan alat bukti yang sah,[32] sedangkan narkotika didefinisikan dalam Pasal 1 angka 1 Undang-Undang Nomor 35 Tahun 2009 sebagai zat yang dapat menyebabkan penurunan kesadaran, hilangnya rasa nyeri, dan ketergantungan. Ruang yang terbuka dalam sistem pembuktian, baik dahulu di bawah KUHAP 1981 maupun kini di bawah KUHAP Baru, tidak berarti tanpa batas: penerimaan metode ilmiah tetap harus melewati penyaringan validitas metode, kompetensi pemberi keterangan, dan relevansi dengan perkara yang diperiksa, karena nilai pembuktian suatu temuan ilmiah sangat bergantung pada rantai prosedur yang mendahuluinya — mulai dari pengambilan sampel hingga pengujian laboratoris.[33] Apabila salah satu mata rantai tersebut cacat, kesimpulan ilmiah yang dihasilkan kehilangan daya yakinnya, terlepas dari kesahihan rumus atau prinsip fisika yang digunakan. Pada penerapan Hukum Archimedes, pertanyaan yang harus dijawab bukan semata apakah rumus $m = \rho \times v$ benar secara ilmiah, melainkan apakah data masukan berupa volume dan massa jenis telah diperoleh melalui

---

28 (*Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2025 tentang Kitab Undang-Undang Hukum Acara Pidana*, 2025)

29 (*Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 07 Tahun 2025 Tentang Perubahan Penggolongan Narkotika*, 2025)

30 Sidiq, M. (2024). Analisis Dampak Putusan Etik terhadap Keabsahan Putusan Lembaga Peradilan: Perbandingan Putusan Mahkamah Konstitusi dan Putusan Badan Peradilan dalam Lingkup Mahkamah Agung. *Jurnal Konstitusi Dan Demokrasi*, *5*(1). https://doi.org/10.7454/JKD.v5i1.1505.

31 Naylor, D., & Tsai, S. S. H. (2022). Archimedes' Principle with Surface Tension Effects in Undergraduate Fluid Mechanics. *International Journal of Mechanical Engineering Education*, *50*(3), 749–763. https://doi.org/10.1177/03064190211055431

32 Panjaitan, Y. A., Chaliki, M. L. I., Simanjuntak, S. V, & Pratama, R. R. (2024). Penguatan Integrated Criminal Justice System pada KUHAP Baru: Analisis Komparatif Pemidanaan dan Pembuktian Diferensiasi Fungsional. *Jurnal Ilmu Hukum, Humaniora Dan Politik*, *6*(4). https://doi.org/10.38035/jihhp.v6i4.8413

33 Harahap, M. Y. (2001). *Pembahasan Permasalahan dan Penerapan KUHAP: Pemeriksaan Sidang Pengadilan, Banding, Kasasi, dan Peninjauan Kembali*. Sinar Grafika.

prosedur yang dapat dipertanggungjawabkan pertanyaan yang menjadi fokus analisis pada bagian Hasil dan Pembahasan.

METODE PENELITIAN

Jenis dan Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode yuridis normatif yang bersifat deskriptif-analitis dengan pendekatan kasus (*case approach*) sebagai pendekatan utama, mengingat penelitian ini menelaah *ratio decidendi* satu putusan pengadilan dan bukan merupakan studi kasus (*case study*) dalam pengertian metodologi penelitian empiris. Penelitian difokuskan untuk menelaah legitimasi yuridis penerapan Hukum Archimedes dalam pembuktian perkara narkotika berbentuk cair. Untuk menjawab rumusan masalah, penelitian memadukan tiga pendekatan:

1. Pendekatan perundang-undangan (*statute approach*): menelaah Pasal 114 ayat (2) UU No. 35 Tahun 2009 tentang Narkotika, serta Pasal 244 ayat (1), Pasal 235 ayat (1), dan Pasal 238 Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2025 tentang KUHAP, dengan Kitab Undang-Undang Hukum Acara Pidana (KUHAP) 1981 digunakan sebagai konteks hukum acara yang berlaku pada saat putusan diucapkan.
2. Pendekatan kasus (*case approach*): menganalisis *ratio decidendi* Putusan PN Bulukumba Nomor 121/Pid.Sus/2025/PN Blk.
3. Pendekatan konseptual (*conceptual approach*): mengkaji asas legalitas, kepastian hukum, dan sistem pembuktian negatif (*negatief wettelijk bewijstheorie*).

Sumber dan Teknik Pengumpulan Bahan Hukum

Bahan hukum yang digunakan mencakup tiga jenis:

1. Bahan hukum primer: Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2025 tentang KUHAP sebagai kerangka acuan normatif utama; Undang-Undang Nomor 8 Tahun 1981 tentang KUHAP sebagai hukum acara yang berlaku pada saat putusan diucapkan (konteks historis); Undang-Undang Nomor 35 Tahun 2009 tentang Narkotika; Undang-Undang Nomor 48 Tahun 2009 tentang Kekuasaan Kehakiman; Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 07 Tahun 2025 tentang Perubahan Penggolongan Narkotika; Putusan PN Bulukumba Nomor 121/Pid.Sus/2025/PN Blk sebagai objek kajian utama; serta lima putusan pembanding (PN Mataram No. 679/Pid.Sus/2018/PN Mtr, Putusan MA No. 12-K/PMT-II/AU/V/2021, PN Karanganyar No. 22/Pid.Sus/2022/PN.Krg, PN Tabanan No. 98/Pid.Sus/2021/PN.Tab, dan Putusan MA No. 2204 K/Pid.Sus/2016).
2. Bahan hukum sekunder: buku, jurnal ilmiah, dan pendapat ahli (doktrin) yang relevan.
3. Bahan hukum tersier: kamus hukum dan ensiklopedia.

Pengumpulan bahan hukum dilakukan melalui studi kepustakaan (*library research*) dan studi dokumentasi putusan dari Direktori Putusan Mahkamah Agung. Penelitian ini tidak menggunakan wawancara atau observasi lapangan karena berfokus pada analisis dokumen normatif.

Pemilihan Putusan PN Bulukumba No. 121/Pid.Sus/2025/PN Blk sebagai objek kajian didasarkan pada tiga kriteria: (1) kebaruan, merupakan putusan pertama yang eksplisit menerapkan Hukum Archimedes; (2) representativitas, memuat problematika barang bukti cair dan media serap; serta (3) aksesibilitas, putusan telah dipublikasikan secara resmi.

Teknik Analisis Bahan Hukum

Analisis bahan hukum dilakukan melalui tahapan inventarisasi, klasifikasi berdasarkan komponen sistem hukum (struktur, substansi, dan budaya hukum), serta sistematisasi. Penarikan kesimpulan menggunakan penalaran deduktif melalui silogisme hukum, di mana premis mayor bersumber dari norma pembuktian dalam KUHAP Baru dan UU Narkotika, sedangkan premis minor bersumber dari fakta penerapan Hukum Archimedes dalam putusan.

Penelitian ini juga menggunakan penalaran induktif untuk menarik pola umum dari sejumlah putusan dan kajian sejenis mengenai pembuktian ilmiah dalam perkara narkotika (lihat bagian Pembahasan), serta penalaran analogis untuk membandingkan kedudukan keterangan ahli kimia forensik dengan kedudukan *character witness* dalam praktik peradilan pidana Indonesia. Analisis juga menggunakan interpretasi sistematis dan teleologis untuk menilai validitas argumentasi hakim dalam mengisi kekosongan norma. Hasil akhir disajikan secara naratif-sistematis.

Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini memiliki batasan: (1) bersifat normatif sehingga tidak melakukan verifikasi laboratoris atas akurasi angka massa jenis cairan dalam putusan; (2) analisis terbatas pada satu putusan pengadilan, sehingga tidak dimaksudkan untuk menggeneralisasi praktik peradilan nasional; dan (3) tidak menilai aspek proporsionalitas pidana di luar unsur berat narkotika.

HASIL

Pengaturan Pembuktian Tindak Pidana dalam Perkara Narkotika Menurut Hukum Acara Pidana Indonesia

Pembuktian dalam hukum pidana adalah proses yuridis yang bertujuan membentuk keyakinan hakim melalui alat bukti yang sah guna menetapkan kebenaran perbuatan pidana dan kesalahan terdakwa. Indonesia menganut *sistem negatief wettelijk bewijstheorie*, di mana Hakim hanya dapat menjatuhkan pidana apabila berdasarkan hasil pemeriksaan di sidang pengadilan ia berpendapat bahwa tindak pidana yang didakwakan terbukti secara sah dan meyakinkan (Pasal 244 ayat (1) Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2025 tentang KUHAP), dan sebaliknya wajib memutus Terdakwa bebas apabila tindak pidana tersebut tidak terbukti secara sah dan meyakinkan (Pasal 244 ayat (2)); dahulu diatur dalam Pasal 183 KUHAP 1981. Beban pembuktian sepenuhnya berada pada penuntut umum, sementara setiap keraguan yang tersisa wajib ditafsirkan demi kepentingan terdakwa (*in dubio pro reo*), sebagai konsekuensi logis dari asas praduga tak bersalah. Penerapan ilmu forensik dalam pembuktian perkara pidana memberikan dukungan objektif berupa keterangan ahli dan hasil laboratorium yang dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah, sehingga penuntut umum memiliki landasan bukti yang kokoh untuk membuktikan kesalahan terdakwa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa meskipun regulasi yang ada, yaitu KUHAP Baru dan Undang-Undang Narkotika,[34] telah mengakui keterangan ahli sebagai alat bukti yang dapat memuat bukti ilmiah, implementasinya masih menghadapi berbagai kendala, baik yuridis maupun teknis, seperti keterbatasan tenaga ahli forensik, ketimpangan sarana laboratorium forensik, dan kurangnya pemahaman aparat penegak hukum terhadap nilai probatif alat bukti ilmiah.[35]

Kekuatan setiap alat bukti yang dihadirkan dan kesesuaiannya satu sama lain menjadi penentu keyakinan hakim dalam menjatuhkan putusan pidana.[36] Tidak semua alat bukti yang dihadirkan secara otomatis memiliki bobot pembuktian yang setara, melainkan dinilai secara holistik berdasarkan relevansi, konsistensi, dan keabsahannya dalam konteks fakta persidangan. Pasal 235 ayat (1) Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2025 tentang KUHAP menempatkan keterangan ahli sebagai salah satu dari delapan alat bukti yang sah perluasan dari lima kategori yang sebelumnya diatur Pasal 184 KUHAP 1981 dengan tambahan kategori bukti

---

[34] (*Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2025 tentang Kitab Undang-Undang Hukum Acara Pidana*, 2025); (*Undang-Undang Nomor 35 Tahun 2009 tentang Narkotika*, 2009)

[35] Farid, A. M., & Indahsari, N. N. (2024). Fungsi Hasil Laboratorium Forensik Sebagai Bukti dalam Tindak Pidana Narkotika. *Jurnal USM Law Review*, 7(3), 1911–1924. https://doi.org/10.26623/julr.v7i3.10729

[36] Latupeirissa, T. G., Hehanussa, D. J., & Latupeirissa, J. E. (2023). Keabsahan Proses Pembuktian Perkara Pidana Dalam Persidangan Yang Bersifat Online. *TATOHI: Jurnal Ilmu Hukum*, *3*(4), 421–436. https://doi.org/10.47268/tatohi.v3i4.1801

elektronik dan pengamatan hakim yang kini telah berlaku efektif dan relevan langsung sebagai penguat legitimasi metode pembuktian ilmiah seperti Hukum Archimedes, bukan sekadar arah kebijakan ke depan. Kedudukan keterangan ahli sebagai alat bukti yang memiliki kekuatan hukum tersendiri tetap krusial dalam praktik peradilan pidana, khususnya dalam perkara yang memerlukan pembuktian teknis seperti penentuan berat narkotika berbentuk cair.[37]

Pasal 114 ayat (2) Undang-Undang Nomor 35 Tahun 2009 menetapkan berat narkotika Golongan I bukan tanaman melebihi 5 gram sebagai syarat pemberatan pidana. Namun, undang-undang tidak mengatur standar metode pengukuran narkotika cair; tidak ditentukan apakah yang dihitung adalah berat seluruh larutan atau semata zat aktifnya. Kekosongan normatif inilah yang mendorong Majelis Hakim Pengadilan Negeri Bulukumba menerapkan rumus Hukum Archimedes sebagai landasan kalkulasi dalam pertimbangan putusan, bukan sebagai alat bukti yang berdiri sendiri, melainkan sebagai metode teknis untuk membuktikan terpenuhinya unsur berat narkotika sebagai dasar penerapan pemberatan pidana.

Alur hukum acara pidana dalam pembuktian perkara narkotika mencakup tiga tahap utama. Tahap pertama adalah pengajuan dakwaan oleh Jaksa Penuntut Umum (JPU), dan dalam perkara narkotika JPU wajib mendakwakan ketentuan pemberatan berdasarkan berat narkotika sebagaimana diatur dalam Pasal 114 ayat (2); beban pembuktian (*onus probandi*) sepenuhnya berada pada JPU berdasarkan asas *actori incumbit probatio*. Tahap kedua adalah proses persidangan yang berlangsung melalui pemeriksaan saksi-saksi, keterangan ahli, pemeriksaan barang bukti, pembacaan tuntutan (*requisitoir*) JPU, *pledoi* terdakwa, serta replik dan duplik; keterangan ahli yang dihadirkan oleh JPU memegang peranan kritis dalam menetapkan fakta-fakta teknis yang tidak dapat ditentukan melalui pengindraan biasa.[38] Tahap ketiga adalah pembuktian, yang merupakan inti dari proses peradilan pidana dan menjadi landasan langsung bagi analisis dalam penelitian ini.

Kedudukan alat bukti dalam sistem pembuktian pidana Indonesia menempati posisi sentral karena hakim tidak dibenarkan menjatuhkan pidana semata berdasarkan keyakinan pribadi. Praktik peradilan menunjukkan bahwa keabsahan proses pembuktian ditentukan oleh terpenuhinya syarat formil dan materiil secara kumulatif, yaitu alat bukti diperoleh melalui prosedur yang sah dan memiliki daya bukti yang relevan terhadap unsur delik yang didakwakan.[39] Dalam perkara narkotika, syarat materiil tersebut mengandung tuntutan tambahan berupa kesesuaian antara hasil pemeriksaan laboratoris dan konstruksi unsur delik dalam surat dakwaan. Ketika hasil laboratoris hanya menyatakan jenis zat tanpa menerangkan berat zat aktif secara terpisah dari media pembawa, terdapat celah antara bukti yang tersedia dan unsur yang harus dibuktikan.

Beban pembuktian atas celah tersebut secara normatif berada pada Jaksa Penuntut Umum. Prinsip *actori incumbit probatio* menempatkan pihak yang mendalilkan sebagai pihak yang wajib membuktikan, sehingga apabila penuntut umum mendakwakan unsur berat melebihi lima gram, maka penuntut umumlah yang harus menghadirkan bukti mengenai cara berat tersebut diperoleh. Prinsip *exclusionary rules of evidence* dalam pembuktian tindak pidana narkotika menegaskan bahwa bukti yang diperoleh tanpa dasar prosedur yang sah tidak

---

[37] Tuahuns, I. Z. (2024). Urgensi Kedudukan Hukum Pembuktian Alat Bukti dalam Praktik Peradilan Pidana Dihubungkan dalam Sistem Hukum Indonesia. *Bulletin of Law Research*, *2*(1), 21–28. https://doi.org/10.65344/bleach.v2i1.100

[38] Nainggolan, M. (2025). Sistem Pembuktian Terbuka Dalam KUHAP Baru, Era Baru Peradilan Pidana Indonesia. In *Dandapala Contributor.*

[39] Latupeirissa, T. G., Hehanussa, D. J., & Latupeirissa, J. E. (2023). Keabsahan Proses Pembuktian Perkara Pidana Dalam Persidangan Yang Bersifat Online. *TATOHI: Jurnal Ilmu Hukum*, *3*(4), 421–436. https://doi.org/10.47268/tatohi.v3i4.1801

dapat dijadikan dasar pemidanaan.[40] Konsekuensinya, ketiadaan keterangan ahli mengenai metode konversi volume ke massa seharusnya dibaca sebagai kelalaian penuntutan, bukan sebagai ruang kosong yang otomatis boleh diisi oleh hakim melalui penghitungan mandiri.

Rangkaian tahapan pembuktian tersebut memperlihatkan bahwa titik rawan dalam perkara narkotika berbentuk cair terletak pada tahap penyidikan, bukan pada tahap persidangan. Berita acara pemeriksaan laboratoris yang hanya menerangkan jenis zat tanpa menerangkan massa jenis dan kadar zat aktif akan terbawa sebagai keterbatasan sepanjang proses perkara, karena penuntut umum menyusun surat dakwaan berdasarkan berita acara tersebut dan hakim memeriksa perkara dalam batas surat dakwaan yang diajukan. Ketika keterbatasan itu baru disadari di ruang sidang, pilihan yang tersedia bagi majelis hakim menjadi sangat terbatas, yaitu memerintahkan pemeriksaan tambahan yang memperpanjang proses, atau menempuh penemuan hukum untuk menutup celah tersebut. Pemahaman ini penting agar evaluasi terhadap Putusan Pengadilan Negeri Bulukumba Nomor 121/Pid.Sus/2025/PN Blk tidak diarahkan semata kepada majelis hakim, melainkan kepada keseluruhan rangkaian sistem peradilan pidana yang menghasilkan situasi tersebut.

Temuan ini sejalan dengan kajian yang menunjukkan bahwa pembuktian perkara narkotika di pengadilan Indonesia lebih banyak bertumpu pada kerangka normatif peraturan perundang-undangan daripada memverifikasi metode ilmiah yang mendasari keterangan ahli.[41] Kecenderungan tersebut melahirkan pola pembuktian yang secara formal memenuhi syarat minimal dua alat bukti, namun secara substansial belum menguji keandalan pengetahuan yang menjadi dasar salah satu alat bukti tersebut. Dalam perkara narkotika konvensional berbentuk padat, pola demikian jarang menimbulkan persoalan karena penimbangan langsung tidak memerlukan asumsi tambahan. Persoalan baru muncul ketika barang bukti berbentuk cair menuntut langkah konversi, sebab setiap konversi mengandung asumsi yang seharusnya dapat diuji. Oleh sebab itu, perkembangan bentuk narkotika secara langsung menuntut perkembangan standar pembuktian yang setara.

PEMBAHASAN

Konteks Normatif dan Faktual: Ambang Batas Pemberatan, Karakteristik Narkotika Cair, dan Regulasi NPS

Kepastian mengenai berat narkotika bukan sekadar persoalan teknis administratif, melainkan menyentuh inti dari konstruksi delik yang didakwakan. Dalam struktur Pasal 114 ayat (2) Undang-Undang Nomor 35 Tahun 2009, angka lima gram berfungsi sebagai *bestanddeel* yang memisahkan kualifikasi pidana biasa dari kualifikasi pemberatan dengan ancaman pidana mati, pidana penjara seumur hidup, atau pidana penjara paling singkat enam tahun. Ketika ambang batas tersebut tidak dapat dibuktikan secara meyakinkan, maka yang runtuh bukan hanya satu unsur, melainkan seluruh bangunan dakwaan pemberatan; kekeliruan dalam metode pengukuran berat berpotensi melahirkan dua bentuk ketidakadilan sekaligus, yaitu penjatuhan pidana yang terlampau berat kepada terdakwa yang sesungguhnya tidak memenuhi unsur pemberatan, atau sebaliknya, pembebasan dari pemberatan terhadap pelaku yang secara substantif memenuhi unsur tersebut.[42]

Karakteristik fisik narkotika berbentuk cair memperumit persoalan tersebut. Berbeda dengan narkotika berbentuk padat yang dapat langsung ditimbang menggunakan neraca

---

[40] Djiwandono, D. A., Tanalina Ylma, F., Qothrunnada, D., & Sella, A. N. (2024). Prinsip Exclusionary Rules of Evidence dalam Pembuktian Tindak Pidana Narkotika. *Jurnal Uness Review*, *6*(4). https://doi.org/10.31933/unesrev.v6i4

[41] Irfandi, R., & Mairul. (2024). Putusan Hukum tentang Kasus Narkotika di Pengadilan Negeri Lubuk Sikaping. *COURT REVIEW: Jurnal Penelitian Hukum*, *5*(6). https://doi.org/10.69957/cr.v5i06.2454

[42] Ariyanto, A. D. (2023). Implikasi Pidana Delik Narkotika: Analisis Unsur Kejahatan di Luar KUHP. *LAWYER: Jurnal Hukum*, *4*(1). https://doi.org/10.58738/lawyer.v4i1.1166

analitik, narkotika cair menuntut konversi dari satuan volume ke satuan massa sebelum dapat dibandingkan dengan ambang batas normatif. Persoalan serupa telah muncul dalam perkara *liquid vape* yang mengandung narkotika, di mana zat aktif terlarut dalam medium pembawa sehingga berat kotor barang bukti tidak mencerminkan berat zat narkotika yang sesungguhnya.[43] Dalam Putusan Pengadilan Negeri Bulukumba Nomor 121/Pid.Sus/2025/PN Blk, persoalan ini berlipat karena cairan narkotika telah disemprotkan ke media tembakau, sehingga barang bukti yang tersedia di persidangan berupa campuran heterogen antara zat aktif, pelarut, dan media serap. Ketiadaan pedoman baku mengenai cara menghitung berat dalam situasi demikian menempatkan hakim pada posisi harus memilih: menyatakan unsur tidak terbukti karena ketiadaan metode, atau melakukan penemuan hukum dengan mengadopsi prinsip ilmiah yang relevan.

Pilihan kedua itulah yang diambil Majelis Hakim berdasarkan kewenangan penemuan hukum (*rechtsvinding*) yang melekat pada hakim menurut Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2025 tentang KUHAP dan Undang-Undang Nomor 48 Tahun 2009 tentang Kekuasaan Kehakiman (dahulu, pada saat putusan diucapkan, kewenangan tersebut melekat berdasarkan KUHAP 1981). Pembaruan sistem alat bukti melalui Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2025 tentang KUHAP telah menggeser sistem alat bukti dari yang bersifat limitatif tertutup menuju sistem pembuktian yang lebih terbuka, dengan mengakui kategori bukti elektronik, pengamatan hakim, serta segala sesuatu yang diperoleh secara tidak melawan hukum sebagai alat bukti yang sah.[44] Pergeseran ini mencerminkan kesadaran pembentuk undang-undang bahwa perkembangan modus kejahatan menuntut instrumen pembuktian yang adaptif, dan relevan didiskusikan dalam penelitian ini sebagai kerangka normatif yang kini berlaku dan memperkuat legitimasi penemuan hukum yang telah dilakukan Majelis Hakim, bukan sekadar arah kebijakan mendatang.[45]

Kerangka analisis penelitian ini menempatkan persoalan tersebut dalam konsep peradilan pidana terintegrasi, yang menuntut sinkronisasi antara substansi hukum, struktur hukum, dan budaya hukum agar penegakan hukum berlangsung secara berkeadilan.[46] Ketiadaan sinkronisasi di antara ketiga komponen tersebut berpotensi melahirkan praktik yang terfragmentasi: penyidik dan penuntut umum bekerja dengan standar teknis tertentu, sementara hakim menggunakan pendekatan yang berbeda dalam menilai hasil kerja mereka. Fenomena penerapan Hukum Archimedes oleh Majelis Hakim Pengadilan Negeri Bulukumba dapat dibaca sebagai gejala dari ketidaksinkronan tersebut, di mana kekosongan pada tataran substansi dan struktur diisi melalui inisiatif yudisial. Kesenjangan regulasi terhadap NPS juga tercermin pada tataran kebijakan formulasi: kajian atas penegakan hukum peredaran NPS di Indonesia menemukan bahwa penyidik dan penuntut umum kerap terkendala oleh faktor substansi hukum, aparat penegak hukum, dan sarana prasarana, sehingga setiap barang bukti NPS pada dasarnya harus dihadirkan ahli di persidangan untuk menentukan apakah zat tersebut

---

[43] Sastriyanti, R. D., & Huda, M. (2024). Ratio Legis Liquid Vape yang Mengandung Narkotika dalam Pidana Narkotika. *Jurnal Ilmu Hukum, Humaniora Dan Politik (JIHHP)*, *6*(4), 3126–3138. https://doi.org/10.38035/jihhp.v6i4.8465

[44] Nainggolan, M. (2025). Sistem Pembuktian Terbuka Dalam KUHAP Baru, Era Baru Peradilan Pidana Indonesia. In *Dandapala Contributor.*

[45] Tuahuns, I. Z. (2024). Urgensi Kedudukan Hukum Pembuktian Alat Bukti dalam Praktik Peradilan Pidana Dihubungkan dalam Sistem Hukum Indonesia. *Bulletin of Law Research*, *2*(1), 21–28. https://doi.org/10.65344/bleach.v2i1.100

[46] Panjaitan, Y. A., Chaliki, M. L. I., Simanjuntak, S. V, & Pratama, R. R. (2024). Penguatan Integrated Criminal Justice System pada KUHAP Baru: Analisis Komparatif Pemidanaan dan Pembuktian Diferensiasi Fungsional. *Jurnal Ilmu Hukum, Humaniora Dan Politik*, *6*(4). https://doi.org/10.38035/jihhp.v6i4.8413

termasuk dalam definisi narkotika menurut undang-undang.[47] Persoalan ini diperparah oleh mekanisme pemutakhiran daftar narkotika yang berjalan lambat, memakan waktu enam bulan hingga dua tahun sejak NPS baru terdeteksi hingga dimasukkan ke dalam lampiran Undang-Undang Narkotika melalui Peraturan Menteri Kesehatan.[48] Sebagai perbandingan, Uni Eropa melalui EMCDDA telah menerapkan *early warning system* yang memungkinkan deteksi dan penilaian risiko NPS secara lebih cepat, sebuah mekanisme yang patut dipertimbangkan sebagai rujukan pembaruan kebijakan narkotika di Indonesia.[49] Persoalan keterlambatan regulasi ini beririsan langsung dengan urgensi penegakan hukum pidana narkotika secara umum, termasuk pada tahap pembuktian di persidangan, yang menuntut kepastian yuridis atas setiap unsur delik yang didakwakan.[50]

Legitimasi Yuridis Penerapan Hukum Archimedes dalam Pembuktian Perkara Narkotika Berbentuk Cair Ditinjau dari Sistem Pembuktian Negatif Menurut Undang-Undang

Untuk memudahkan analisis atas legitimasi yuridis penerapan Hukum Archimedes pada rumusan masalah kedua ini, berikut disajikan kembali rincian identitas terdakwa, susunan Majelis Hakim, dan barang bukti dalam Putusan Pengadilan Negeri Bulukumba Nomor 121/Pid.Sus/2025/PN Blk yang menjadi objek kajian utama pada bagian ini.

Tabel 1. Identitas Terdakwa, Susunan Majelis Hakim, dan Barang Bukti

Karakteristik	Keterangan
Nama Terdakwa	Alif Ramadan Alias Alif Bin Sulaeman
Tempat/Tanggal Lahir	Bulukumba, 17 Agustus 1996
Umur	29 tahun
Pekerjaan	Buruh harian lepas
Hakim Ketua	Mohamad Aulia Syifa, S.Pd., S.H., M.Kn.
Hakim Anggota 1	Alfredo Paradeiso, S.H.
Hakim Anggota 2	Ramadhana Heru Santoso, S.H., M.H.
Panitera Pengganti	A. M. Sulhidayat Syukri, S.H., M.H.
Barang Bukti	33 saset plastik bening berisi narkotika jenis ganja sintetis, berat netto awal 27,5037 gram dan berat netto akhir 27,3825 gram, positif mengandung MDMB-4en PINACA
Verifikasi Laboratorium	BAP Laboratoris Kriminalistik No. LAB: 3676/NNF/VIII/2025 (06-08-2025), oleh Asmawati, S.H., M.Kes., Plt. Wakabid Labfor Polda Sulsel
Tanggal Putusan	Selasa, 2 Desember 2025
Tanggal Diucapkan	Rabu, 3 Desember 2025, sidang terbuka untuk umum

Sumber: Putusan PN Bulukumba Nomor 121/Pid.Sus/2025/PN Blk (2025), diolah penulis.

Data pada Tabel 1 menjadi titik tolak analisis berikut, khususnya mengenai bagaimana Majelis Hakim menggunakan barang bukti berupa 33 saset ganja sintetis berbentuk cair dengan berat campuran 27,5037 gram sebagai dasar penerapan Hukum Archimedes guna menentukan berat murni zat aktif narkotika sebesar 15 gram. Perbedaan tanggal antara musyawarah putusan pada Selasa, 2 Desember 2025 dan pengucapan putusan dalam sidang terbuka untuk umum

[47] Lisa, L., Hehanussa, D. J. A., & Salamor, Y. B. (2023). Penegakan Hukum Terhadap Peredaran Narkotika Jenis New Psychoactive Substance di Indonesia. *TATOHI: Jurnal Ilmu Hukum*, *3*(3), 289–304. https://doi.org/10.47268/tatohi.v3i3.1594

[48] Diah Pratiwi, A. M., Christiana, C., & Renel, R. D. E. (2022). Revisi Undang-Undang Nomor 35 Tahun 2009 Tentang Narkotika: Pengaturan Zat Psikoaktif Baru. *Jurnal Kajian Stratejik Ketahanan Nasional*, *5*(1), 5. https://doi.org/10.7454/jkskn.v5i1.10057

[49] *Ibid.*

[50] Ardinal, M. R. A., Respationo, S., Erniyanti, E., Washliati, L., & Fadhil, S. (2024). Juridical Analysis of Law Enforcement of Narcotics Crimes in a Covenant Perspective. *AURELIA: Jurnal Penelitian Dan Pengabdian Masyarakat Indonesia*, *3*(1), 224–229. https://doi.org/10.57235/aurelia.v3i1.1418

pada Rabu, 3 Desember 2025 bukan merupakan kekeliruan penulisan, melainkan mencerminkan praktik lazim di pengadilan Indonesia yang membedakan tahap musyawarah Majelis Hakim (Pasal 232 Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2025 tentang KUHAP; dahulu Pasal 182 KUHAP 1981) dari tahap pengucapan putusan yang dapat dilakukan pada hari sidang berikutnya.

Penerapan Hukum Archimedes: Legitimasi yang Bersyarat

Sebagaimana ditegaskan pada bagian Kerangka Teori dan Konsep, Hukum Archimedes adalah hukum fisika, bukan teori hukum, sehingga legitimasinya dalam ranah yuridis tidak melekat pada kesahihan rumus $m = \rho \times v$ itu sendiri, melainkan pada cara rumus tersebut dimasukkan ke dalam proses pembuktian. Penelitian ini mengambil posisi bahwa penerapan Hukum Archimedes oleh Majelis Hakim Pengadilan Negeri Bulukumba dalam Putusan Nomor 121/Pid.Sus/2025/PN Blk dapat dibenarkan secara yuridis sebagai penemuan hukum (*rechtsvinding*) dalam kondisi kekosongan metode pembuktian, namun legitimasi tersebut bersifat bersyarat, bukan mutlak: ia berlaku sepanjang penggunaan rumus tersebut disampaikan atau diuji melalui mekanisme keterangan ahli yang sah di persidangan, bukan sebagai hasil penghitungan mandiri hakim di luar alat bukti yang diatur KUHAP Baru. Sub-bagian berikut menguraikan dasar argumentasi tersebut, sekaligus batas-batasnya, termasuk ketegangan antara posisi ini dan kenyataan bahwa keterangan ahli mengenai metode konversi tidak dihadirkan oleh Jaksa Penuntut Umum dalam perkara a quo.

Hukum Archimedes: Prinsip dan Penerapannya dalam Pembuktian

Hukum Archimedes menyatakan bahwa setiap benda yang tercelup ke dalam fluida mengalami gaya apung ke atas yang besarnya sama dengan berat fluida yang dipindahkan, sehingga dari prinsip tersebut dapat diturunkan persamaan matematis $m = \rho \times v$. Persamaan ini menyatakan bahwa massa (m) suatu zat cair dapat ditentukan melalui perkalian antara massa jenis (ρ) dengan volumenya (v), di mana massa jenis merupakan sifat intrinsik zat yang nilainya konstan pada kondisi suhu dan tekanan tertentu. Keandalan prinsip ini sebagai landasan pengukuran massa zat cair secara akurat telah dibuktikan melalui rancang bangun alat ukur massa jenis zat cair digital berbasis *Arduino Uno* yang menggunakan *sensor load cell* dan modul HX711, di mana instrumen tersebut mampu menghasilkan pengukuran massa jenis secara presisi dan terdigitalisasi.[51]

Dalam pembuktian perkara narkotika, prinsip Hukum Archimedes tidak dipahami semata sebagai konsep fisika murni, melainkan dimanfaatkan sebagai pendekatan teknis untuk mengonversi volume narkotika cair menjadi satuan massa ketika penimbangan langsung tidak memungkinkan. Pendekatan ini berfungsi sebagai instrumen pembuktian melalui keterangan ahli untuk memastikan berat narkotika sebagai dasar penerapan pidana. *Ratio legis liquid vape* yang mengandung narkotika dalam pidana narkotika menunjukkan bahwa zat aktif narkotika dalam bentuk cair memerlukan pendekatan pembuktian yang berbeda, di mana penentuan berat murni zat aktif menjadi faktor penentu dalam pemberatan pidana berdasarkan ketentuan Undang-Undang Narkotika. *Liquid vape* tidak diposisikan sebagai objek hukum utama, melainkan sebagai media, sehingga yang menentukan adalah kandungan zat di dalamnya. Berdasarkan asas legalitas (*nullum crimen sine lege*), pemidanaan hanya dimungkinkan apabila zat yang terkandung telah masuk dalam *sistem positive list* penggolongan narkotika. Kondisi ini menunjukkan adanya kebutuhan mendesak untuk pembaruan regulasi yang adaptif agar

[51] Mottoh, F. F., Makarawung, P. S., Marianus, Tumangkeng, J. V, & Pawarangan, I. (2024). Rancang Bangun Alat Ukur Massa Jenis Zat Cair Digital Berbasis Arduino Uno Menggunakan Sensor Load Cell. *Lontar Physics Today*, *4*(1), 37–48. https://doi.org/10.26877/lpt.v4i1.23084

hukum tetap mampu menjangkau substansi berbahaya tanpa mengorbankan kepastian hukum.[52]

Validitas ilmiah pendekatan tersebut didukung oleh sejumlah penelitian eksperimental. Pengukuran massa jenis zat cair menggunakan prinsip Archimedes telah divalidasi dalam berbagai konteks eksperimental dengan tingkat akurasi yang tinggi terhadap nilai rujukan[53] Tingkat akurasi yang terverifikasi ini menjadikan prinsip Archimedes layak dipertimbangkan sebagai landasan ilmiah dalam pembuktian berat narkotika cair di persidangan. Hasil pengukuran yang tervalidasi secara ilmiah tersebut berpotensi menjadi dasar keterangan ahli di persidangan, mengingat uji laboratorium atas parameter fisik narkotika merupakan komponen kunci dalam penentuan unsur-unsur delik pemidanaan.[54] Oleh karena itu, integrasi metode Archimedes ke dalam sistem pembuktian pidana tidak hanya dapat dibenarkan secara ilmiah, tetapi juga memiliki implikasi yuridis yang signifikan dalam pemenuhan beban pembuktian penuntut umum.

Rantai Pembuktian dalam Putusan PN Bulukumba

Dalam Putusan Pengadilan Negeri Bulukumba Nomor 121/Pid.Sus/2025/PN Blk, Jaksa Penuntut Umum mendakwa terdakwa dengan Pasal 114 ayat (2) Undang-Undang Nomor 35 Tahun 2009 tentang Narkotika, dengan beban pembuktian sepenuhnya pada JPU (*actori incumbit probatio*). Barang bukti berupa 33 saset ganja sintetis dengan berat total 27,5037 gram, namun angka ini adalah berat campuran cairan MDMB-4en PINACA yang telah disemprotkan ke media tembakau, bukan berat murni zat aktif narkotika. Persoalan yuridis muncul karena Pasal 114 ayat (2) mensyaratkan berat narkotika bukan tanaman melebihi 5 gram, sementara angka 27,5037 gram tidak dapat langsung digunakan karena mencakup berat media tembakau. Untuk mengisi kekosongan pembuktian teknis ini, Majelis Hakim menerapkan rumus Hukum Archimedes $m = \rho \times v$, di mana v = 15 ml adalah volume cairan MDMB-4en PINACA sebelum disemprotkan, dan ρ = 1 g/mL diasumsikan setara massa jenis air, sehingga diperoleh massa narkotika sebesar 15 gram. Hasil 15 gram > 5 gram menjadi dasar dinyatakannya unsur pemberatan terpenuhi, sehingga terdakwa dijatuhi pidana penjara 6 tahun dan denda Rp1.000.000.000,00.

Putusan Pembanding: Konsistensi Penerapan dan Reliabilitas Keterangan Ahli

Untuk memperkaya sumber hukum primer dan menempatkan Putusan Pengadilan Negeri Bulukumba Nomor 121/Pid.Sus/2025/PN Blk dalam konteks praktik peradilan yang lebih luas, penelitian ini membandingkannya dengan lima putusan lain yang menyentuh isu keberadaan barang bukti fisik, reliabilitas hasil laboratorium sebagai alat ukur objektif, konstruksi pembuktian oleh penuntut umum, konsistensi penilaian hakim atas alat bukti, serta kewenangan koreksi Mahkamah Agung dalam perkara narkotika.

Pada isu keberadaan barang bukti fisik, Putusan Pengadilan Negeri Mataram Nomor 679/Pid.Sus/2018/PN Mtr[55] menjadi pembanding penting: terdakwa diputus bebas meskipun Jaksa Penuntut Umum menuntut pidana penjara 14 tahun dan denda Rp1.000.000.000,00, karena Majelis menilai unsur delik dalam Pasal 114 ayat (2) jo. Pasal 132 ayat (1) dan Pasal

---

[52] Sastriyanti, R. D., & Huda, M. (2024). Ratio Legis Liquid Vape yang Mengandung Narkotika dalam Pidana Narkotika. *Jurnal Ilmu Hukum, Humaniora Dan Politik (JIHHP)*, *6*(4), 3126–3138. https://doi.org/10.38035/jihhp.v6i4.8465

[53] Mottoh, F. F., Makarawung, P. S., Marianus, Tumangkeng, J. V, & Pawarangan, I. (2024). Rancang Bangun Alat Ukur Massa Jenis Zat Cair Digital Berbasis Arduino Uno Menggunakan Sensor Load Cell. *Lontar Physics Today*, *4*(1), 37–48. https://doi.org/10.26877/lpt.v4i1.23084

[54] Nugraha, I. P. W. (2022). Fungsi Laboratorium Forensik dalam Pembuktian Tindak Pidana Narkotika Menurut Undang-Undang Nomor 35 Tahun 2009. *Jurnal Hukum Saraswati (JHS)*, *4*(1), 55–69. https://doi.org/10.36733/jhshs.v4i1.4659

[55] *Putusan Pengadilan Negeri Mataram Nomor 679/Pid.Sus/2018/PN Mtr*. (2018). Pengadilan Negeri Mataram.

127 ayat (1) huruf a Undang-Undang Narkotika tidak terpenuhi akibat ketiadaan barang bukti fisik narkotika, kendati terdapat kesesuaian alat bukti lain seperti hasil laboratorium tes urine dan keterangan saksi *a de charge*. Putusan ini menegaskan bahwa keberadaan dan ketertelusuran barang bukti fisik termasuk beratnya bukan sekadar persoalan teknis, melainkan menentukan terpenuhinya unsur tindak pidana dan arah putusan, sehingga metode penentuan berat narkotika cair yang dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah menjadi kebutuhan yuridis, bukan sekadar pilihan prosedural. Kedudukan hasil laboratorium sebagai alat bukti yang kuat diperkuat oleh Putusan Mahkamah Agung Nomor 12-K/PMT-II/AU/V/2021[56], yang menempatkan hasil laboratorium sebagai alat bukti sangat kuat dalam perkara narkotika karena merupakan hasil pengukuran dan penimbangan yang mengandung kepastian, lebih kuat daripada keterangan saksi pada umumnya; bahkan hasil tes urine yang negatif tidak dengan sendirinya membebaskan terdakwa selama terdapat alat bukti lain yang kuat. Rasional ini sejalan dengan logika penerapan Hukum Archimedes dalam Putusan PN Bulukumba: berat narkotika yang ditentukan melalui pengukuran ilmiah objektif memiliki daya pembuktian yang lebih tinggi daripada penilaian subjektif, karena bersifat terukur dan dapat diverifikasi.

Pada isu konstruksi pembuktian dan kewenangan penuntut umum, Putusan Pengadilan Negeri Karanganyar Nomor 22/Pid.Sus/2022/PN.Krg[57] menunjukkan bahwa konstruksi pembuktian yang dibangun penuntut umum untuk membuktikan penyalahgunaan narkotika oleh pengedar dinilai telah sesuai dengan hukum pembuktian, di mana Majelis tidak serta-merta menilai substansi alat bukti semata, melainkan menguji apakah rangkaian pembuktian yang disusun JPU mulai dari dakwaan, alat bukti, hingga kesimpulan hukumnya selaras dengan ketentuan hukum acara. Putusan ini memperkuat posisi penelitian ini bahwa membangun konstruksi pembuktian teknis, termasuk pembuktian berat narkotika dalam bentuk cair, merupakan wilayah penuntut umum yang kemudian diuji kesesuaiannya oleh hakim terhadap hukum pembuktian; karenanya, idealnya JPU-lah yang menghadirkan keterangan ahli untuk membuktikan berat narkotika cair secara akurat, bukan hakim menghitung sendiri di luar konstruksi pembuktian yang dibangun penuntut umum. Kebutuhan akan konsistensi penilaian ini turut ditegaskan oleh Putusan Pengadilan Negeri Tabanan Nomor 98/Pid.Sus/2021/PN.Tab[58], di mana Majelis Hakim dinilai tidak mencermati konsistensi alat bukti yang diajukan sehingga pertimbangannya tidak selaras dengan tujuan hukum pembuktian, kendati kekuatan pembuktian dalam perkara tersebut pada akhirnya dinilai sah menurut Pasal 184 KUHAP. Dari putusan ini dapat ditarik pelajaran bahwa hakim wajib menilai kesesuaian dan konsistensi seluruh alat bukti termasuk keterangan ahli secara utuh; dalam perkara narkotika cair, keterangan ahli konversi berat hanya bernilai apabila konsisten dengan alat bukti lain yang terungkap di persidangan.

Pada isu koreksi kesalahan penerapan hukum, Putusan Mahkamah Agung Nomor 2204 K/Pid.Sus/2016[59] memperlihatkan bahwa Mahkamah Agung mengabulkan kasasi penuntut umum, menganulir putusan Pengadilan Negeri dan Pengadilan Tinggi Surabaya yang menerapkan Pasal 112 ayat (1) Undang-Undang Narkotika, lalu mengadili sendiri dengan menerapkan Pasal 127 ayat (1) huruf a. Putusan ini menunjukkan bahwa kesalahan hakim dalam menilai unsur dan kualifikasi termasuk penentuan berat barang bukti sebagai pembeda antara pengedar dan penyalahguna dapat dikoreksi pada tingkat kasasi, sehingga kecermatan metode pembuktian berdampak langsung pada tinggi rendahnya pidana yang dijatuhkan.

Secara keseluruhan, kelima putusan pembanding ini menunjukkan bahwa persoalan yang dihadapi Majelis Hakim Pengadilan Negeri Bulukumba, yaitu ketiadaan metode baku dalam

---

[56] *Putusan Mahkamah Agung Nomor 12-K/PMT-II/AU/V/2021*. (2021). Mahkamah Agung Republik Indonesia.
[57] *Putusan Pengadilan Negeri Karanganyar Nomor 22/Pid.Sus/2022/PN.Krg*. (2022). Pengadilan Negeri Karanganyar.
[58] *Putusan Pengadilan Negeri Tabanan Nomor 98/Pid.Sus/2021/PN.Tab*. (2021). Pengadilan Negeri Tabanan.
[59] *Putusan Mahkamah Agung Nomor 2204 K/Pid.Sus/2016*. (2016). Mahkamah Agung Republik Indonesia.

pembuktian berat narkotika cair, bersifat sistemik dan bukan insidental pada satu perkara semata. Ketiadaan barang bukti fisik dapat membebaskan terdakwa sebagaimana terlihat dalam Putusan PN Mataram, sementara kekuatan hasil laboratorium sebagai alat ukur objektif ditegaskan dalam Putusan MA Nomor 12-K/PMT-II/AU/V/2021; pada saat yang sama, tanggung jawab membangun konstruksi pembuktian teknis tetap berada pada penuntut umum sebagaimana ditegaskan Putusan PN Karanganyar, dengan syarat konsistensi penilaian sebagaimana diuraikan dalam Putusan PN Tabanan, dan potensi koreksi Mahkamah Agung terhadap kesalahan kualifikasi unsur pidana sebagaimana terlihat dalam Putusan MA Nomor 2204 K/Pid.Sus/2016. Kelima pembanding ini memperkuat urgensi rekomendasi penelitian ini agar protokol forensik tervalidasi segera dibentuk dan dihadirkan melalui keterangan ahli oleh penuntut umum, guna mencegah putusan serupa menjadi rentan terhadap pembatalan di tingkat kasasi pada masa mendatang.

Catatan Kritis: Asumsi Massa Jenis

Satu aspek teknis yang perlu dicermati adalah penggunaan asumsi massa jenis cairan narkotika setara dengan massa jenis air murni (ρ = 1 g/mL). Secara ilmiah, cairan MDMB-4en PINACA yang dilarutkan dalam pelarut organik seperti aseton atau etanol memiliki massa jenis yang sedikit lebih rendah dari air, sehingga asumsi tersebut berpotensi menghasilkan nilai massa yang lebih tinggi dari aktualnya. Dalam perkara ini selisih tersebut tidak mengubah kesimpulan hukum karena 15 gram tetap melampaui ambang batas 5 gram dengan jarak yang jauh, namun asumsi ini akan menjadi persoalan serius apabila volume cairan berada di kisaran ambang batas, misalnya antara 5 hingga 7 mL.

Secara yuridis, penggunaan asumsi massa jenis air hanya dapat dibenarkan apabila tiga syarat terpenuhi secara kumulatif, dan masing-masing syarat tersebut bertumpu pada norma dan asas hukum acara pidana yang berbeda, bukan sekadar penilaian penulis. Pertama, keterangan ahli di bawah sumpah secara eksplisit menyatakan dan mempertanggungjawabkan asumsi tersebut, sebagaimana disyaratkan Pasal 238 Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2025 tentang KUHAP (dahulu diatur dalam Pasal 186 KUHAP 1981) mengenai bentuk dan tata cara penyampaian keterangan ahli. Kedua, tidak terdapat bukti tandingan dari pihak terdakwa yang menyanggah validitasnya, sejalan dengan asas *audi et alteram partem* yang menjamin hak terdakwa untuk menguji setiap bukti yang memberatkannya melalui mekanisme pemeriksaan silang di persidangan. Ketiga, hakim menilai keterangan ahli tersebut cukup untuk membentuk keyakinan berdasarkan sistem pembuktian negatif sebagaimana diatur Pasal 244 ayat (1) Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2025 tentang KUHAP (dahulu Pasal 183 KUHAP 1981), yang mensyaratkan keyakinan hakim dibangun di atas alat bukti yang sah, bukan atas penghitungan yang dilakukan hakim sendiri di luar mekanisme keterangan ahli. Ketiga syarat ini bersifat kumulatif, bukan alternatif: ketiadaan salah satu syarat, sebagaimana akan diuraikan pada sub-bagian berikut, sudah cukup untuk menempatkan penggunaan asumsi massa jenis air pada posisi yang rentan secara metodologis, meskipun secara formal masih dapat dibenarkan sebagai penemuan hukum. Ke depan, metode analisis yang lebih akurat seperti pengukuran menggunakan piknometer atau analisis kromatografi gas-spektrometri massa (GC-MS) perlu menjadi standar dalam pembuktian berat narkotika cair, sebagaimana diuraikan lebih lanjut sebagai bagian dari protokol forensik tervalidasi pada bagian akhir Pembahasan ini.

Kedudukan Hasil Perhitungan m = ρ × v dalam Sistem Delapan Alat Bukti

Perluasan alat bukti dalam Pasal 235 ayat (1) Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2025 tentang KUHAP memunculkan pertanyaan baru yang tidak relevan di bawah rezim lima alat bukti KUHAP 1981: dalam sistem delapan kategori tersebut, hasil perhitungan m = ρ × v yang diperoleh melalui Hukum Archimedes sesungguhnya masuk ke kategori alat bukti yang mana? Tiga kemungkinan layak dipertimbangkan. *Pertama*, sebagai keterangan ahli menurut Pasal

235 ayat (1) huruf b juncto Pasal 238, apabila hasil perhitungan tersebut disampaikan dan dipertanggungjawabkan langsung oleh ahli di bawah sumpah di sidang pengadilan. *Kedua*, sebagai pengamatan Hakim menurut Pasal 235 ayat (1) huruf g, apabila perhitungan tersebut dilakukan sendiri oleh Majelis Hakim di persidangan tanpa melalui keterangan ahli, sebagaimana yang secara faktual terjadi dalam Putusan Nomor 121/Pid.Sus/2025/PN Blk. *Ketiga*, sebagai bagian dari barang bukti menurut Pasal 235 ayat (1) huruf e juncto Pasal 241, apabila hasil konversi tersebut dipandang melekat pada barang bukti cairan itu sendiri sebagai satu kesatuan fisik. Penelitian ini menegaskan posisi bahwa keterangan ahli (Pasal 238) tetap merupakan kanal paling sahih dan paling aman secara metodologis, karena kategori pengamatan Hakim justru berisiko tinggi mengaburkan batas antara fungsi hakim sebagai pengadil dan fungsi ahli sebagai penyampai fakta teknis di luar kompetensi yudisial, sementara kategori barang bukti tidak dirancang untuk memuat hasil olahan analitis melainkan objek fisik itu sendiri. Dengan demikian, praktik Majelis Hakim Pengadilan Negeri Bulukumba yang melakukan penghitungan sendiri lebih tepat dikoreksi sebagai kekurangan metodologis yang semestinya diisi oleh keterangan ahli, bukan dilegitimasi sebagai kategori pengamatan Hakim yang berdiri sendiri. Penjelasan resmi Pasal 235 ayat (1) huruf g Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2025 hanya menyatakan "cukup jelas", tanpa memberikan batasan atau definisi lebih lanjut mengenai cakupan kategori pengamatan Hakim; kekosongan penjelasan ini memperkuat argumen penelitian bahwa kategori tersebut rentan disalahgunakan sebagai jalan pintas di luar keterangan ahli apabila tidak ditafsirkan secara ketat oleh pengadilan.

Analisis Kewenangan Hakim dan Beban Pembuktian Jaksa

Pertanyaan mendasar yang perlu dijawab adalah apakah tepat hakim melakukan penghitungan sendiri menggunakan Hukum Archimedes, ataukah seharusnya JPU yang menghadirkan ahli forensik atau ahli kimia yang memiliki kompetensi di bidang tersebut. Ditinjau dari sisi beban pembuktian, KUHAP Baru tidak lagi memuat satu pasal tersendiri yang secara eksplisit menegaskan bahwa tersangka atau terdakwa tidak dibebani kewajiban pembuktian sebagaimana dahulu diatur Pasal 66 KUHAP 1981; prinsip tersebut kini tersirat dari hak terdakwa untuk memberikan atau menolak memberikan keterangan menurut Pasal 142 huruf e, serta dari larangan bagi Penyidik untuk menimbulkan praduga bersalah dalam Penetapan Tersangka menurut Pasal 91, sebagai penjelmaan asas praduga tak bersalah (*presumption of innocence*), sehingga seluruh beban pembuktian tetap berada pada JPU; Pasal 244 ayat (1) Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2025 tentang KUHAP (dahulu Pasal 183 KUHAP 1981) secara implisit mempertahankan prinsip ini dengan mensyaratkan keyakinan hakim dibangun di atas alat bukti yang dihadirkan oleh para pihak dalam persidangan. Ditinjau semata dari sisi ini, JPU-lah yang seharusnya menghadirkan keterangan ahli yang dapat membuktikan berat narkotika dalam larutan secara akurat, bukan diserahkan kepada hakim.

Ditinjau dari kewenangan hakim dalam penemuan hukum (*rechtsvinding*), Pasal 5 ayat (1) Undang-Undang Nomor 48 Tahun 2009 tentang Kekuasaan Kehakiman mewajibkan hakim untuk menggali, mengikuti, dan memahami nilai-nilai hukum dan rasa keadilan yang hidup dalam masyarakat. Ketentuan ini memberikan dasar bagi hakim untuk melakukan penemuan hukum ketika JPU tidak secara eksplisit menghadirkan bukti konversi berat, dan kekosongan pembuktian teknis tersebut berpotensi menghambat tegaknya keadilan.

Kedua tinjauan di atas tampak saling bertentangan: yang pertama menunjukkan bahwa tindakan hakim seharusnya tidak diperlukan sama sekali karena beban pembuktian ada pada JPU, sementara yang kedua membenarkan tindakan hakim mengisi kekosongan tersebut. Penelitian ini menegaskan bahwa keduanya bukan dua penilaian yang bertentangan, melainkan dua tahap penilaian yang berbeda urutannya. Dalam kondisi ideal, sebagaimana ditunjukkan oleh tinjauan pertama, kewajiban menghadirkan keterangan ahli mengenai metode konversi memang seharusnya dipenuhi oleh JPU sejak tahap penuntutan, dan ketiadaan keterangan

tersebut merupakan kelalaian penuntutan, bukan kekosongan hukum yang sah. Namun, ketika kelalaian itu telah terjadi dan perkara telah sampai pada tahap pembuktian di persidangan, hakim tidak lagi memiliki pilihan untuk membatalkan proses atau menyatakan diri tidak berwenang, sejalan dengan asas *ius curia novit* bahwa hakim dianggap tahu hukum dan tidak boleh menolak mengadili dengan alasan hukum tidak atau belum mengatur (Pasal 5 ayat (1) Undang-Undang Nomor 48 Tahun 2009). Pada titik itulah kewenangan penemuan hukum menjadi relevan, bukan sebagai pembenaran atas kelalaian JPU, melainkan sebagai jalan keluar terakhir (*ultimum remedium* prosedural) agar perkara tetap dapat diputus secara adil. Dengan demikian, penerapan Hukum Archimedes oleh Majelis Hakim Pengadilan Negeri Bulukumba bukan merupakan pengecualian yang berlaku khusus untuk perkara ini, melainkan konsekuensi umum dari kewenangan penemuan hukum yang berlaku setiap kali kekosongan pembuktian teknis muncul di persidangan tanpa sempat diperbaiki pada tahap penuntutan. Sifatnya tetap tidak ideal karena semestinya tidak pernah terjadi apabila JPU menjalankan kewajibannya secara optimal namun tetap sah secara yuridis sebagai penemuan hukum sepanjang disampaikan melalui keterangan ahli yang memenuhi syarat sebagaimana diuraikan pada sub-bagian sebelumnya. Penelitian ini berpandangan bahwa langkah hakim tersebut dapat dibenarkan secara yuridis sebagai bentuk penemuan hukum dalam kondisi kekosongan metode pembuktian, bukan sebagai tindakan hakim yang mengambil alih fungsi JPU secara permanen. Idealnya ke depan, JPU perlu secara aktif menghadirkan ahli kimia forensik untuk membuktikan unsur berat narkotika dalam bentuk cair, sehingga beban pembuktian tetap berada di pundak yang tepat sesuai asas *actori incumbit probatio*, dan kewenangan penemuan hukum hakim tidak perlu lagi digunakan sebagai jalan keluar atas kelalaian penuntutan.

Standar Etika Ilmiah dalam Pemberian Keterangan Ahli

Dasar hukum keterangan ahli diatur dalam Pasal 238 Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2025 tentang KUHAP (dahulu Pasal 186 KUHAP 1981) yang mempertegas bahwa keterangan ahli disampaikan secara langsung di sidang pengadilan di bawah sumpah atau janji mengenai apa yang diketahui sesuai dengan keahliannya. Pasal 229 ayat (1) undang-undang yang sama (dahulu Pasal 179 ayat (1) KUHAP 1981) juga menegaskan bahwa setiap orang yang diminta pendapatnya sebagai ahli kedokteran kehakiman, dokter, atau ahli lainnya wajib memberikan keterangan ahli demi keadilan.

Dalam kajian hukum acara pidana Indonesia, persoalan validitas dan etika ilmiah keterangan ahli telah menjadi perhatian akademik yang serius.[60] Setidaknya tiga problematika mendasar menjadi perhatian dalam kajian ini pertanyaan tentang siapa yang sesungguhnya berwenang menghadirkan ahli, persoalan apakah hakim dan penyidik terikat secara hukum oleh keterangan yang disampaikan, serta pertimbangan apakah sistem honorarium berpotensi memengaruhi objektivitas keterangan ahli. Persoalan objektivitas ini merupakan inti dari dimensi etika ilmiah dalam pembuktian pidana, bahwa setiap metode teknis yang digunakan dalam keterangan ahli, termasuk penerapan rumus Hukum Archimedes sebagai landasan kalkulasi, harus bersumber dari keahlian yang dapat diverifikasi, bebas dari pengaruh pihak yang menghadirkan, dan disampaikan di bawah sumpah atau janji sesuai Pasal 238 Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2025 tentang KUHAP (dahulu Pasal 186 KUHAP 1981). Standar etika ilmiah yang dituntut pun bukan hanya menyangkut keabsahan metode kalkulasi secara fisika, melainkan juga kemandirian dan integritas ahli yang menyampaikannya di hadapan majelis hakim.

[60] Effendi, E. (2023). Problematika praktik pemberian keterangan ahli hukum pidana dalam pembuktian tindak pidana korupsi. *Jurnal Litigasi*, *24*(2), 205–228. https://doi.org/10.23969/litigasi.v24i2.7252

Konstruksi Normatif Pembuktian Berat Narkotika Berbentuk Cair

Asumsi massa jenis cairan narkotika setara dengan massa jenis air murni sebesar satu gram per mililiter perlu diuji lebih jauh karena menyangkut ketelitian angka yang menjadi dasar pemberatan pidana. Pengukuran massa jenis zat cair melalui prinsip Archimedes secara ilmiah telah terbukti dapat diandalkan, sebagaimana ditunjukkan melalui pengembangan alat ukur massa jenis zat cair yang menghasilkan tingkat kesalahan relatif kecil terhadap nilai rujukan.[61] Namun keandalan tersebut berlaku sepanjang massa jenis zat yang diukur benar-benar ditentukan melalui pengukuran, bukan diasumsikan. Penentuan massa jenis secara sederhana melalui Hukum Archimedes pun tetap mensyaratkan adanya proses penimbangan dan pengukuran volume terhadap zat yang bersangkutan.[62] Ketika nilai massa jenis ditetapkan berdasarkan analogi terhadap air tanpa pengukuran, maka yang terjadi bukan penerapan Hukum Archimedes secara utuh, melainkan penggunaan sebagian dari kerangka rumusnya.

Signifikansi persoalan ini menjadi nyata apabila dihitung implikasi numeriknya. Kanabinoid sintetis umumnya dilarutkan dalam pelarut organik yang memiliki massa jenis berbeda dari air, sehingga selisih massa jenis sebesar sepuluh persen saja akan menggeser hasil konversi dari lima belas gram menjadi kisaran tiga belas setengah hingga enam belas setengah gram. Dalam perkara ini pergeseran tersebut tidak mengubah simpulan karena angka hasil konversi masih jauh melampaui ambang batas lima gram. Akan tetapi, dalam perkara lain yang volumenya berada di sekitar ambang batas, selisih yang sama dapat menentukan terpenuhi atau tidaknya unsur pemberatan. Kajian mengenai efek tegangan permukaan dalam penerapan prinsip Archimedes juga menunjukkan bahwa hasil pengukuran dapat menyimpang apabila kondisi fisik zat tidak diperhitungkan secara cermat.[63] Ini memperkuat argumen bahwa asumsi massa jenis hanya layak digunakan sebagai pendekatan sementara dan tidak dapat dijadikan praktik baku.

Solusi atas persoalan tersebut tersedia melalui instrumen yang telah lazim digunakan dalam laboratorium forensik. Piknometer memungkinkan penentuan massa jenis zat cair secara langsung dengan tingkat ketelitian tinggi, sementara kromatografi gas yang dipadukan dengan spektrometri massa memungkinkan identifikasi sekaligus kuantifikasi kadar zat aktif dalam suatu campuran. Pengembangan alat praktikum penentuan massa jenis menunjukkan bahwa metode berbasis prinsip Archimedes dapat diterapkan secara sistematis dengan hasil yang dapat direplikasi.[64] Ketersediaan instrumen ini menegaskan bahwa kekosongan dalam perkara Bulukumba bukan kekosongan teknologi, melainkan kekosongan prosedur penuntutan. Fungsi laboratorium forensik yang mencakup pemeriksaan barang bukti berbentuk padat, cair, maupun gas sesungguhnya telah memadai untuk menjawab persoalan konversi berat, sepanjang permintaan pemeriksaan diajukan secara tepat sejak tahap penyidikan.[65]

Ditinjau dari Teori Kepastian Hukum, praktik pengisian kekosongan metode melalui inisiatif hakim menyimpan risiko disparitas. Apabila setiap majelis hakim bebas menentukan

---

[61] Mottoh, F. F., Makarawung, P. S., Marianus, Tumangkeng, J. V, & Pawarangan, I. (2024). Rancang Bangun Alat Ukur Massa Jenis Zat Cair Digital Berbasis Arduino Uno Menggunakan Sensor Load Cell. *Lontar Physics Today*, *4*(1), 37–48. https://doi.org/10.26877/lpt.v4i1.23084

[62] Okimustava, O., Ridwan, G., Kurniasari, E., & Aminuddin, M. I. (2022). Pengembangan Alat Praktikum Penentuan Densitas Zat Cair Berbasis Software Logger Pro. *Navigation Physics: Journal of Physics Education*, *4*(1). https://doi.org/10.30998/npjpe.v4i1.1009

[63] Naylor, D., & Tsai, S. S. H. (2022). Archimedes' Principle with Surface Tension Effects in Undergraduate Fluid Mechanics. *International Journal of Mechanical Engineering Education*, *50*(3), 749–763. https://doi.org/10.1177/03064190211055431

[64] Okimustava, O., Ridwan, G., Kurniasari, E., & Aminuddin, M. I. (2022). Pengembangan Alat Praktikum Penentuan Densitas Zat Cair Berbasis Software Logger Pro. *Navigation Physics: Journal of Physics Education*, *4*(1). https://doi.org/10.30998/npjpe.v4i1.1009

[65] Farid, A. M., & Indahsari, N. N. (2024). Fungsi Hasil Laboratorium Forensik Sebagai Bukti dalam Tindak Pidana Narkotika. *Jurnal USM Law Review*, *7*(3), 1911–1924. https://doi.org/10.26623/julr.v7i3.10729

sendiri asumsi massa jenis yang digunakan, maka perkara dengan karakteristik barang bukti yang serupa berpotensi menghasilkan simpulan berat yang berbeda, dan pada gilirannya menghasilkan kualifikasi delik yang berbeda pula. Rekonstruksi peran *judex facti* dalam perkara narkotika menunjukkan bahwa konsistensi penilaian fakta merupakan prasyarat bagi kepastian hukum dalam penanganan perkara narkotika.[66] Sementara itu, ditinjau dari Teori Perlindungan Hukum, penerapan metode ilmiah yang tidak diverifikasi ahli justru dapat melemahkan perlindungan terhadap terdakwa, karena terdakwa kehilangan kesempatan untuk menguji metode tersebut melalui mekanisme pemeriksaan silang di persidangan. Perlindungan hukum yang bersifat preventif menuntut agar setiap dasar pemidanaan dapat diuji sebelum putusan dijatuhkan, bukan sesudahnya.[67]

Persoalan pengujian tersebut bertaut erat dengan standar etika dalam pemberian keterangan ahli. Problematika praktik pemberian keterangan ahli dalam pembuktian tindak pidana menunjukkan bahwa persoalan yang kerap muncul bukan hanya ketiadaan ahli, melainkan juga ketidakjelasan batas antara pendapat ahli dan penilaian yuridis yang menjadi kewenangan hakim.[68] Ketika hakim mengambil alih fungsi penghitungan ilmiah, batas tersebut menjadi kabur karena hakim sekaligus berperan sebagai sumber pengetahuan dan sebagai penilai atas pengetahuan itu sendiri. Kekaburan peran demikian berpotensi menimbulkan persoalan pada tataran keabsahan putusan, sebagaimana ditunjukkan dalam kajian mengenai dampak putusan etik terhadap keabsahan putusan lembaga peradilan.[69] Karena itu, meskipun secara yuridis penerapan Hukum Archimedes dalam perkara ini dapat dibenarkan sebagai penemuan hukum, secara metodologis praktik tersebut tidak layak dijadikan model.

Berdasarkan seluruh uraian tersebut, penelitian ini menawarkan konstruksi normatif berlapis sebagai jalan tengah. Pada lapis pertama, penyidik wajib mengajukan permintaan pemeriksaan laboratoris yang secara eksplisit mencakup penentuan massa jenis dan kadar zat aktif untuk setiap barang bukti narkotika berbentuk cair. Pada lapis kedua, penuntut umum wajib menghadirkan ahli kimia forensik untuk menerangkan metode konversi volume ke massa beserta batas ketelitiannya, sehingga metode tersebut dapat diuji oleh penasihat hukum terdakwa. Pada lapis ketiga, hakim menempatkan Hukum Archimedes sebagai kerangka penilaian atas keterangan ahli, bukan sebagai alat hitung mandiri. Pada lapis keempat, Mahkamah Agung perlu menerbitkan pedoman teknis yang menyeragamkan metode pengukuran berat narkotika berbentuk cair, sebagaimana pedoman serupa telah diterbitkan untuk penanganan perkara lingkungan hidup. Penegakan hukum bukan sekadar penerapan teknis-prosedural atas aturan formal, melainkan upaya mewujudkan ide-ide dan nilai-nilai hukum yang diharapkan masyarakat menjadi kenyataan.[70] Konstruksi berlapis ini menjaga keseimbangan antara kebutuhan praktis penegakan hukum dan tuntutan kepastian serta perlindungan hukum.[71]

---

[66] Saleh, M. A., & Setiawan, J. H. (2024). Rekonstruksi Peran Judex Facti dalam Perkara Narkotika (Analisis Putusan Banding Nomor 130/PID.SUS/2023/PT DKI). *Jurnal Hukum, Politik Dan Ilmu Sosial*, *4*(3), 178–197. https://doi.org/10.55606/jhpis.v4i3.5569

[67] Sadi Is, M. (2024). Konsep Perlindungan Hukum dalam Hukum Positif Indonesia. In Q. B. & Andriyani (Ed.), *Perlindungan Hukum* (pp. 27–39). CV. Doki Course and Training.

[68] Effendi, E. (2023). Problematika praktik pemberian keterangan ahli hukum pidana dalam pembuktian tindak pidana korupsi. *Jurnal Litigasi*, *24*(2), 205–228. https://doi.org/10.23969/litigasi.v24i2.7252

[69] Sidiq, M. (2024). Analisis Dampak Putusan Etik terhadap Keabsahan Putusan Lembaga Peradilan: Perbandingan Putusan Mahkamah Konstitusi dan Putusan Badan Peradilan dalam Lingkup Mahkamah Agung. *Jurnal Konstitusi Dan Demokrasi*, *5*(1). https://doi.org/10.7454/JKD.v5i1.1505

[70] Suranto, R. (2024). Penegakan Hukum dan Keadilan Sosial. In R. S. N. et al. (Ed.), *Teori Hukum* (pp. 167–181). Gemilang Press Indonesia.

[71] Hajairin, I., Ma'arij, A., & Sanusi, G. (2024). Pedoman Pemidanaan Hakim Perspektif Kebebasan Hakim dalam Peradilan Pidana Terintegrasi. *Fundamental: Jurnal Ilmiah Hukum*, *13*(1), 222–235. https://doi.org/10.34304/jf.v13i1.265

Konstruksi berlapis tersebut juga menjawab kekhawatiran mengenai batas kewenangan yudisial. Pedoman pemidanaan yang dilihat dari perspektif kebebasan hakim menempatkan kebebasan tersebut bukan sebagai kebebasan tanpa kendali, melainkan sebagai kebebasan yang bergerak di dalam koridor yang telah ditetapkan undang-undang.[72] Dengan menempatkan Hukum Archimedes sebagai kerangka penilaian atas keterangan ahli, hakim tetap menjalankan kewenangan penemuan hukum sebagaimana diamanatkan Pasal 5 ayat (1) Undang-Undang Nomor 48 Tahun 2009, namun tanpa mengambil alih beban pembuktian yang secara normatif melekat pada penuntut umum. Pembagian peran yang jelas ini sekaligus memulihkan posisi terdakwa sebagai pihak yang berhak menguji setiap bukti yang memberatkannya, sehingga asas *audi et alteram partem* tetap terjaga dalam pembuktian yang berbasis ilmu pengetahuan.

Pada akhirnya, makna penting Putusan Pengadilan Negeri Bulukumba Nomor 121/Pid.Sus/2025/PN Blk yang perlu dibaca secara hati-hati karena sebagai putusan tingkat pertama ia tidak mengikat pengadilan lain sebagai yurisprudensi terletak pada keberaniannya membuka pintu bagi masuknya ilmu eksakta ke dalam ruang sidang pidana, bukan pada teknik penghitungan yang digunakan. Putusan ini menunjukkan bahwa kekosongan norma tidak dapat dijadikan alasan bagi hakim untuk menolak mengadili, sejalan dengan asas *ius curia novit*. Namun asas ini perlu dimaknai secara proporsional dan tidak boleh dilebih-lebihkan: *ius curia novit* menempatkan hakim sebagai pihak yang dianggap tahu hukum (*curia novit legem*), bukan sebagai pihak yang dianggap tahu densitas kimia suatu zat atau fakta ilmiah lain tanpa didasarkan pada bukti yang diuji di persidangan. Fokus pembahasan atas kewenangan hakim dalam perkara ini karenanya semestinya diarahkan pada beban pembuktian, reliabilitas ahli, dan batas kewenangan hakim membentuk fakta, bukan pada anggapan bahwa pengetahuan hakim atas hukum otomatis meluas menjadi pengetahuan atas fakta ilmiah. Keberanian membuka pintu bagi pendekatan ilmiah tersebut perlu diimbangi dengan penguatan kapasitas kelembagaan pada sisi penyidikan dan penuntutan, agar penemuan hukum tidak menjadi jalan pintas atas kelalaian prosedural. Sinkronisasi antara substansi, struktur, dan budaya hukum sebagaimana dituntut oleh konsep peradilan pidana terintegrasi menjadi prasyarat agar pendekatan ilmiah dalam pembuktian perkara narkotika berkembang secara tertib dan dapat dipertanggungjawabkan.[73]

Nilai keterangan yang disampaikan pihak yang tidak menyaksikan langsung peristiwa pidana, namun memberikan penilaian berbasis kompetensi keilmuannya, sesungguhnya bukan hal asing dalam praktik peradilan pidana Indonesia. Kajian atas sebelas putusan pidana menunjukkan bahwa keterangan *character witness*, yakni keterangan pihak yang menilai karakter terdakwa tanpa menyaksikan langsung tindak pidana, tetap relevan dalam dua konteks utama: menjelaskan unsur yang menjadi penilaian suatu tindak pidana, dan membantu menentukan layak tidaknya terdakwa dibebaskan dari pertanggungjawaban pidana.[74] Pola penalaran yang sama berlaku bagi keterangan ahli kimia forensik dalam perkara narkotika cair: ahli tersebut juga tidak menyaksikan langsung peristiwa penyemprotan cairan ke media tembakau, namun keterangannya mengenai massa jenis dan kadar zat aktif tetap menjadi instrumen penting bagi hakim dalam mengonstruksi keyakinannya atas terpenuhinya unsur berat narkotika. Analogi ini menegaskan bahwa nilai pembuktian suatu keterangan tidak selalu bertumpu pada kesaksian atas peristiwa yang disaksikan langsung, melainkan juga pada kompetensi dan validitas metode yang mendasari penilaian tersebut.

---

[72] *Ibid.*

[73] Panjaitan, Y. A., Chaliki, M. L. I., Simanjuntak, S. V, & Pratama, R. R. (2024). Penguatan Integrated Criminal Justice System pada KUHAP Baru: Analisis Komparatif Pemidanaan dan Pembuktian Diferensiasi Fungsional. *Jurnal Ilmu Hukum, Humaniora Dan Politik*, *6*(4). https://doi.org/10.38035/jihhp.v6i4.8413

[74] Putri, D. K. (2024). The Relevance of "Character Witness" Testimony in Criminal Cases in Indonesia. *Diponegoro Law Review*, *9*(1), 70–86. https://doi.org/10.14710/dilrev.9.1.2024.70-86

Penerimaan Hukum Archimedes ke dalam praktik peradilan pidana juga dapat dibaca melalui perspektif sosiologi hukum, yang memandang hukum tidak berdiri sendiri melainkan berada dalam hubungan timbal balik dengan gejala-gejala sosial di sekitarnya, termasuk perkembangan ilmu pengetahuan.[75] Dari sudut pandang ini, kesediaan Majelis Hakim menerima prinsip fisika sebagai dasar perhitungan bukan semata peristiwa yuridis yang berdiri sendiri, melainkan juga cerminan pergeseran budaya hukum yang semakin terbuka terhadap kontribusi disiplin ilmu di luar hukum dalam proses pembuktian pidana.

Kebutuhan akan penafsiran semacam ini sejalan dengan karakter hukum sebagai sistem norma yang tidak dapat berdiri sendiri tanpa keterlibatan manusia yang menafsirkannya, mengingat teks undang-undang tidak dapat dipahami secara kaku atau literal semata, melainkan memerlukan penafsiran agar dapat diterapkan sesuai dengan kebutuhan masyarakat yang terus berkembang.[76] Prinsip inilah yang menjadi dasar metodologis bagi hakim untuk menafsirkan ketentuan berat narkotika dalam Pasal 114 ayat (2) Undang-Undang Nomor 35 Tahun 2009 hingga mencakup situasi yang secara harfiah tidak diatur di dalamnya, yakni narkotika berbentuk cair.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Penelitian ini menghasilkan dua simpulan pokok, sejalan dengan dua rumusan masalah yang diajukan. Pertama, pengaturan pembuktian tindak pidana narkotika dalam hukum acara pidana Indonesia menganut sistem *negatief wettelijk bewijstheorie* sebagaimana kini diatur dalam Pasal 244 ayat (1) Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2025 tentang KUHAP, yang mewajibkan hakim menjatuhkan pidana hanya apabila tindak pidana terbukti secara sah dan meyakinkan, dengan delapan kategori alat bukti sebagaimana diatur Pasal 235 ayat (1) undang-undang tersebut. Berbeda dengan Pasal 183 KUHAP 1981, Pasal 244 tidak lagi mensyaratkan angka minimum alat bukti secara eksplisit pada tahap putusan; syarat kuantitatif sekurang-kurangnya dua alat bukti kini ditempatkan lebih awal, pada tahap Penetapan Tersangka (Pasal 90) dan Penangkapan (Pasal 94), sehingga KUHAP Baru bergerak ke arah sistem pembuktian yang lebih terbuka dan berjenjang. Ketiadaan norma eksplisit yang mengatur metode pengukuran berat narkotika berbentuk cair menciptakan kekosongan normatif yang berpotensi menimbulkan ketidakpastian hukum dalam penentuan ambang batas pemberatan pidana. Putusan Nomor 121/Pid.Sus/2025/PN Blk diucapkan pada 3 Desember 2025, saat KUHAP 1981 masih berlaku sebagai hukum acara positif dan memuat lima kategori alat bukti sebagaimana diatur Pasal 184 KUHAP 1981; KUHAP 1981 tetap disebut di sini sebagai konteks historis, sementara perluasan alat bukti menjadi delapan kategori dalam KUHAP Baru justru memperkuat, bukan sekadar mengarahkan ke depan, legitimasi integrasi pendekatan berbasis sains dalam pembuktian pidana.

Kedua, penerapan Hukum Archimedes oleh Majelis Hakim Pengadilan Negeri Bulukumba dalam Putusan Nomor 121/Pid.Sus/2025/PN Blk memiliki legitimasi yuridis yang bersyarat, bukan mutlak, sebagai penemuan hukum (*rechtsvinding*) dalam kondisi kekosongan metode pembuktian. Legitimasi tersebut bertumpu pada tiga komponen sistem hukum: kewenangan hakim dalam penemuan hukum berdasarkan Undang-Undang Kekuasaan Kehakiman sebagai struktur hukum; kategorisasi penerapan tersebut sebagai bagian dari alat bukti keterangan ahli dalam Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2025 tentang KUHAP sebagai substansi hukum; serta meningkatnya penerimaan *scientific evidence* dalam praktik peradilan pidana sebagai budaya hukum. Ketiadaan keterangan ahli yang dihadirkan Jaksa Penuntut Umum dalam perkara a quo bukan merupakan alasan untuk menyatakan penerapan Hukum

[75] Kogoya, W., Lefaan, A., & Timisela, M. (2024). *Buku Ajar Sosiologi Hukum*. Penerbit Widina Media Utama.
[76] Ramadhaniati, S. (2024). Penafsiran dan Argumentasi Hukum. In R. S. N. et al. (Ed.), *Teori Hukum* (pp. 113–121). Gemilang Press Indonesia.

Archimedes tidak sah, melainkan kelalaian penuntutan yang seharusnya tidak terjadi; kewenangan penemuan hukum hakim berfungsi sebagai jalan keluar terakhir, bukan sebagai model ideal yang patut direplikasi. Namun demikian, legitimasi yuridis tersebut tidak dengan sendirinya menjamin kecukupan pembuktian secara metodologis. Penerapan Hukum Archimedes dalam Putusan Pengadilan Negeri Bulukumba Nomor 121/Pid.Sus/2025/PN Blk mengandung kelemahan berupa penggunaan asumsi massa jenis air yang tidak diverifikasi melalui pengukuran atau keterangan ahli yang eksplisit di persidangan. Selama variabel massa jenis tersebut belum divalidasi, penelitian ini tidak dapat menyatakan secara mutlak bahwa unsur berat narkotika telah "terbukti secara sah dan meyakinkan" dalam pengertian metodologis yang ideal; yang dapat dinyatakan adalah bahwa margin hasil konversi (15 gram) berada cukup jauh di atas ambang batas lima gram sehingga kelemahan metodologis tersebut tidak mengubah simpulan pemidanaan dalam perkara ini secara spesifik. Simpulan ini tidak dapat digeneralisasi: dalam perkara lain yang volumenya berada di sekitar ambang batas, ketiadaan verifikasi massa jenis yang sama akan berarti unsur pemberatan belum cukup terbukti, bukan sekadar berisiko keliru. Karena itu, putusan ini sebaiknya dibaca sebagai penanda kebutuhan mendesak akan pembaruan prosedur pembuktian, bukan sebagai model yang dapat direplikasi tanpa penyempurnaan, dan legitimasi yuridisnya tidak boleh dipahami sebagai pembenaran retroaktif berdasarkan KUHAP Baru yang belum berlaku pada saat putusan diucapkan.

Saran

Berdasarkan temuan penelitian, Jaksa Penuntut Umum perlu secara proaktif menghadirkan ahli kimia forensik dalam perkara narkotika cair agar beban pembuktian tidak dialihkan kepada hakim. Mengacu pada catatan kritis terkait asumsi massa jenis air, aparat penegak hukum dan laboratorium forensik perlu membentuk protokol forensik tervalidasi bagi pembuktian berat narkotika cair, yang sekurang-kurangnya mencakup: standar pengambilan dan penanganan sampel cairan narkotika sejak tahap penyidikan; penggunaan instrumen presisi seperti piknometer atau kromatografi gas-spektrometri massa (GC-MS) untuk mengukur, bukan mengasumsikan, massa jenis dan kadar zat aktif; pencantuman ketidakpastian pengukuran (*measurement uncertainty*) dalam setiap laporan hasil pengujian; serta persyaratan akreditasi laboratorium forensik yang melakukan pengujian tersebut. Di tingkat regulasi, pembentuk undang-undang atau Mahkamah Agung perlu segera menerbitkan pedoman teknis standar pengukuran narkotika cair untuk menutup kekosongan normatif dan mencegah disparitas putusan. Selanjutnya, peneliti masa depan diharapkan dapat melakukan kajian komparatif dengan yurisdiksi lain yang lebih komprehensif sebagai landasan pembaruan hukum acara pidana Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

Afandi, F., Adianto, D., Listiningrum, P., & Lovina, M. W. (2023). Penggunaan Bukti Ilmiah dan Penerapan Prinsip Kehati-hatian dalam Putusan Perkara Pidana Materiil Lingkungan Hidup di Indonesia Tahun 2009–2020. *Jurnal Hukum Lingkungan Indonesia*, *9*(1), 77–120. https://doi.org/10.38011/jhli.v9i1.500

Afra, N. (2022). *Pengantar Ilmu Hukum*. Yayasan Penerbit Muhammad Zaini.

Ardinal, M. R. A., Respationo, S., Erniyanti, E., Washliati, L., & Fadhil, S. (2024). Juridical Analysis of Law Enforcement of Narcotics Crimes in a Covenant Perspective. *AURELIA: Jurnal Penelitian Dan Pengabdian Masyarakat Indonesia*, *3*(1), 224–229. https://doi.org/10.57235/aurelia.v3i1.1418

Ariyanto, A. D. (2023). Implikasi Pidana Delik Narkotika: Analisis Unsur Kejahatan di Luar KUHP. *LAWYER: Jurnal Hukum*, *4*(1). https://doi.org/10.58738/lawyer.v4i1.1166

Depok, B. (2025). Ada 172 Narkotika Jenis Baru Terindentifikasi Masuk Indonesia, BNN Depok Waspada. In *Pemerintah Kota Depok*.

Diah Pratiwi, A. M., Christiana, C., & Renel, R. D. E. (2022). Revisi Undang-Undang Nomor 35 Tahun 2009 tentang Narkotika: Pengaturan Zat Psikoaktif Baru. *Jurnal Kajian Stratejik Ketahanan Nasional*, *5*(1), 5. https://doi.org/10.7454/jkskn.v5i1.10057

Djiwandono, D. A., Tanalina Ylma, F., Qothrunnada, D., & Sella, A. N. (2024). Prinsip Exclusionary Rules of Evidence dalam Pembuktian Tindak Pidana Narkotika. *Jurnal Uness Review*, *6*(4). https://doi.org/10.31933/unesrev.v6i4

Editor, B. N. N. (2025). Narkoba Jenis Baru: Ancaman Tersembunyi dan Regulasi Ketat Pemerintah. In *Badan Narkotika Nasional Kota Surabaya*.

Effendi, E. (2023). Problematika praktik pemberian keterangan ahli hukum pidana dalam pembuktian tindak pidana korupsi. *Jurnal Litigasi*, *24*(2), 205–228. https://doi.org/10.23969/litigasi.v24i2.7252

Hamzah, A. (2019). *Hukum Acara Pidana Indonesia*. Sinar Grafika.

Farid, A. M., & Indahsari, N. N. (2024). Fungsi Hasil Laboratorium Forensik Sebagai Bukti dalam Tindak Pidana Narkotika. *Jurnal USM Law Review*, *7*(3), 1911–1924. https://doi.org/10.26623/julr.v7i3.10729

Friedman, L. M. (1975). *The Legal System: A Social Science Perspective*. Russell Sage Foundation.

Hajairin, I., Ma'arij, A., & Sanusi, G. (2024). Pedoman Pemidanaan Hakim Perspektif Kebebasan Hakim dalam Peradilan Pidana Terintegrasi. *Fundamental: Jurnal Ilmiah Hukum*, *13*(1), 222–235. https://doi.org/10.34304/jf.v13i1.265

Harahap, M. Y. (2001). *Pembahasan Permasalahan dan Penerapan KUHAP: Pemeriksaan Sidang Pengadilan, Banding, Kasasi, dan Peninjauan Kembali*. Sinar Grafika.

Humas, B. N. N. (2024). HANI 2024: Masyarakat Bergerak, Bersama Melawan Narkoba Mewujudkan Indonesia Bersinar. In *Bnn.Go.Id*.

Ilham, A. I., Shuhufi, M., & Amin, Abd. R. M. (2024). Kedudukan Alat Bukti Elektronik dalam Pembuktian Tindak Pidana. *Media Hukum Indonesia*, *2*(2). https://doi.org/10.5281/zenodo.12301170

Indra, A. (2025). PN Bulukumba Sulsel Terapkan Hukum Archimedes dalam Perkara Narkotika. In *Dandapala Contributor*.

Irfandi, R., & Mairul. (2024). Putusan Hukum tentang Kasus Narkotika di Pengadilan Negeri Lubuk Sikaping. *COURT REVIEW: Jurnal Penelitian Hukum*, *5*(6). https://doi.org/10.69957/cr.v5i06.2454

Jatmiko, P. K. (2023). *Penerapan Pasal Permufakatan Jahat dan Penyertaan dalam Penuntutan dan Pembuktian Tindak Pidana Narkotika*. https://etd.repository.ugm.ac.id/penelitian/detail/231111

Keputusan Ketua Mahkamah Agung Nomor 36/KMA/SK/II/2013 tentang Pemberlakuan Pedoman Penanganan Perkara Lingkungan Hidup. (2013). Mahkamah Agung Republik Indonesia.

Kogoya, W., Lefaan, A., & Timisela, M. (2024). *Buku Ajar Sosiologi Hukum*. Penerbit Widina Media Utama.

Latupeirissa, T. G., Hehanussa, D. J., & Latupeirissa, J. E. (2023). Keabsahan Proses Pembuktian Perkara Pidana Dalam Persidangan Yang Bersifat Online. *TATOHI: Jurnal Ilmu Hukum*, *3*(4), 421–436. https://doi.org/10.47268/tatohi.v3i4.1801

Lisa, L., Hehanussa, D. J. A., & Salamor, Y. B. (2023). Penegakan Hukum Terhadap Peredaran Narkotika Jenis New Psychoactive Substance di Indonesia. *TATOHI: Jurnal Ilmu Hukum*, *3*(3), 289–304. https://doi.org/10.47268/tatohi.v3i3.1594

Mottoh, F. F., Makarawung, P. S., Marianus, Tumangkeng, J. V, & Pawarangan, I. (2024). Rancang Bangun Alat Ukur Massa Jenis Zat Cair Digital Berbasis Arduino Uno

Menggunakan Sensor Load Cell. *Lontar Physics Today*, *4*(1), 37–48. https://doi.org/10.26877/lpt.v4i1.23084

Nainggolan, M. (2025). Sistem Pembuktian Terbuka Dalam KUHAP Baru, Era Baru Peradilan Pidana Indonesia. In *Dandapala Contributor*.

Naylor, D., & Tsai, S. S. H. (2022). Archimedes' Principle with Surface Tension Effects in Undergraduate Fluid Mechanics. *International Journal of Mechanical Engineering Education*, *50*(3), 749–763. https://doi.org/10.1177/03064190211055431

Nugraha, I. P. W. (2022). Fungsi Laboratorium Forensik dalam Pembuktian Tindak Pidana Narkotika Menurut Undang-Undang Nomor 35 Tahun 2009. *Jurnal Hukum Saraswati (JHS)*, *4*(1), 55–69. https://doi.org/10.36733/jhshs.v4i1.4659

Okimustava, O., Ridwan, G., Kurniasari, E., & Aminuddin, M. I. (2022). Pengembangan Alat Praktikum Penentuan Densitas Zat Cair Berbasis Software Logger Pro. *Navigation Physics: Journal of Physics Education*, *4*(1). https://doi.org/10.30998/npjpe.v4i1.1009

Panjaitan, Y. A., Chaliki, M. L. I., Simanjuntak, S. V, & Pratama, R. R. (2024). Penguatan Integrated Criminal Justice System pada KUHAP Baru: Analisis Komparatif Pemidanaan dan Pembuktian Diferensiasi Fungsional. *Jurnal Ilmu Hukum, Humaniora Dan Politik*, *6*(4). https://doi.org/10.38035/jihhp.v6i4.8413

Putusan Mahkamah Agung Nomor 12-K/PMT-II/AU/V/2021. (2021). Mahkamah Agung Republik Indonesia.

Putusan Mahkamah Agung Nomor 2204 K/Pid.Sus/2016. (2016). Mahkamah Agung Republik Indonesia.

Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 07 Tahun 2025 tentang Perubahan Penggolongan Narkotika. (2025). Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.

Bareskrim Polri. (2025, 10 Desember). Peringatan keras: Narkoba, kejahatan terbesar kedua di Indonesia. Pusat Informasi Kriminal Nasional Bareskrim Polri. https://pusiknas.polri.go.id/detail_artikel/peringatan_keras:_narkoba,_kejahatan_terbesar_kedua_di_indonesia

PPATK. (2025). 38.934 Kasus Narkoba Terungkap dari Januari Hingga Oktober 2025. In *Ppatk.Go.Id*.

Putri, D. K. (2024). The Relevance of "Character Witness" Testimony in Criminal Cases in Indonesia. *Diponegoro Law Review*, *9*(1), 70–86. https://doi.org/10.14710/dilrev.9.1.2024.70-86

Putusan Pengadilan Negeri Karanganyar Nomor 22/Pid.Sus/2022/PN.Krg. (2022). Pengadilan Negeri Karanganyar.

Putusan Pengadilan Negeri Mataram Nomor 679/Pid.Sus/2018/PN Mtr. (2018). Pengadilan Negeri Mataram.

Putusan Pengadilan Negeri Bulukumba Nomor 121/Pid.Sus/2025/PN Blk. (2025). Pengadilan Negeri Bulukumba.

Putusan Pengadilan Negeri Tabanan Nomor 98/Pid.Sus/2021/PN.Tab. (2021). Pengadilan Negeri Tabanan.

Ramadhaniati, S. (2024). Penafsiran dan Argumentasi Hukum. In R. S. N. et al. (Ed.), *Teori Hukum* (pp. 113–121). Gemilang Press Indonesia.

Sadi Is, M. (2024). Konsep Perlindungan Hukum dalam Hukum Positif Indonesia. In Q. B. & Andriyani (Ed.), *Perlindungan Hukum* (pp. 27–39). CV. Doki Course and Training.

Saleh, M. A., & Setiawan, J. H. (2024). Rekonstruksi Peran Judex Facti dalam Perkara Narkotika (Analisis Putusan Banding Nomor 130/PID.SUS/2023/PT DKI). *Jurnal Hukum, Politik Dan Ilmu Sosial*, *4*(3), 178–197. https://doi.org/10.55606/jhpis.v4i3.5569

Saparuddin, M. (2023). *Keabsahan Keterangan Saksi oleh Penyidik Kepolisian pada Pembuktian Tindak Pidana Narkotika*. https://repository.unhas.ac.id/id/eprint/26043/

Sari, A. R. (2024). Pertanggungjawaban Pidana bagi Pembuat Drug Design dalam Perspektif Hukum Narkotika. *Jurist-Diction*, *8*(1), 51–76. https://doi.org/10.20473/jd.v8i1.59724

Sastriyanti, R. D., & Huda, M. (2024). Ratio Legis Liquid Vape yang Mengandung Narkotika dalam Pidana Narkotika. *Jurnal Ilmu Hukum, Humaniora Dan Politik (JIHHP)*, *6*(4), 3126–3138. https://doi.org/10.38035/jihhp.v6i4.8465

Sidiq, M. (2024). Analisis Dampak Putusan Etik terhadap Keabsahan Putusan Lembaga Peradilan: Perbandingan Putusan Mahkamah Konstitusi dan Putusan Badan Peradilan dalam Lingkup Mahkamah Agung. *Jurnal Konstitusi Dan Demokrasi*, *5*(1). https://doi.org/10.7454/JKD.v5i1.1505

Suranto, R. (2024). Penegakan Hukum dan Keadilan Sosial. In R. S. N. et al. (Ed.), *Teori Hukum* (pp. 167–181). Gemilang Press Indonesia.

Tuahuns, I. Z. (2024). Urgensi Kedudukan Hukum Pembuktian Alat Bukti dalam Praktik Peradilan Pidana Dihubungkan dalam Sistem Hukum Indonesia. *Bulletin of Law Research*, *2*(1), 21–28. https://doi.org/10.65344/bleach.v2i1.100

Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945. (1945). Pemerintah Republik Indonesia.

Undang-Undang Nomor 8 Tahun 1981 tentang Kitab Undang-Undang Hukum Acara Pidana. (1981). Pemerintah Republik Indonesia.

Undang-Undang Nomor 12 Tahun 2022 tentang Tindak Pidana Kekerasan Seksual. (2022). Pemerintah Republik Indonesia.

Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2025 tentang Kitab Undang-Undang Hukum Acara Pidana. (2025). Pemerintah Republik Indonesia.

Undang-Undang Nomor 35 Tahun 2009 tentang Narkotika. (2009). Pemerintah Republik Indonesia.

Undang-Undang Nomor 48 Tahun 2009 tentang Kekuasaan Kehakiman. (2009). Pemerintah Republik Indonesia.