氧化鋁出口與西加里曼丹煙霾災難的悖論：政治生態、財政與環境承載力分析



煙霾中的出口慶典

2026年8月7日，印度尼西亞再度在下游加工產業取得成績：在正式儀式中，800噸由鋁土礦加工而成的氧化鋁，從Pontianak的Dwikora港啓運，駛向韓國與日本。此前因稀土金屬（LTJ）監管爭議而滯留的100多艘船，終於攜帶近40萬噸礦產品出航，總值高達1.24億美元，約合2.2萬億印尼盾。

然而，同一時刻，濃重煙霾再次籠罩西加里曼丹。Mempawah及周邊數千居民患上急性呼吸道感染（ISPA），學校停課、航班受擾、經濟活動癱瘓。出口慶典與煙霾悲劇同時出現，並非偶然。兩者是同一枚硬幣的兩面：不公正、不永續的自然資源開發。本文將以客觀、科學的方式，討論西加里曼丹所遭受的財政不平等、可量化的生態損害、森林碳吸收功能喪失如何成為更嚴重火災的主要成因，以及作為問題根源的法律與政策。

經濟與財政分析：究竟有多少回到西加里曼丹？

必須回答的根本問題是：自然資源開發所得，有多少真正惠及西加里曼丹民衆與省政府？西加里曼丹擁有全國66.77%的鋁土礦儲量，約32.9億噸。理論上，將鋁土礦加工為氧化鋁，應提升附加值與地方收入，但現實顯示另一番景象。

省地方議會（DPRD）計算，西加里曼丹每年各類資源開採行業創造的自然資源總值達數十萬億印尼

盾，估計約31萬億。然而，經收益分成資金（DBH）機制回到地方的部分卻非常有限。

省議會PAN黨團主席Zulfydar Zaidar Mochtar表示：“按我們計算，31萬億印尼盾中，2025年我們收到的約2,300億。也就是說，不到1%。”換言之，西加里曼丹每創造100印尼盾資源價值，經這一機制迴流、用於地方發展、基礎設施維護或環境修復的，不足1印尼盾。

副省長Krisantus Kurniawan也表示：“西加里曼丹是資源產地。若收到的收益分成資金與這裏生產的自然資源不相稱，當然是不公正的。”

這種不平等並不只是行政問題，更涉及中央與地方財政關係結構，以及高度集中的自然資源管理政策設計，下文將進一步討論。

生態影響：受傷的森林、泥炭地與河流

除財政損失外，可量化的生態破壞，也是西加里曼丹環境與社區不得不承擔的高昂代價。

a. 大規模森林砍伐

Forest Watch Indonesia（FWI）資料顯示，2000至2020年，西加里曼丹失去了約150萬公頃天然林，主要原因是轉為鋁土礦、油棕種植園與工業人工林（HTI）。原本茂密的原生林，如今變成貧瘠的露天礦坑。

b. 泥炭生態系統受損與碳吸收功能改變

西加里曼丹擁有280萬公頃泥炭地，其中存在123項採礦經營許可（IUP）。印度尼西亞環境論壇（Walhi）的實地發現表明，許多企業在泥炭地開挖排水渠，把本應溼潤的土地抽乾，變成旱季隨時引發大火的“定時炸彈”。

c. 水污染與重金屬

省環境與林業部門資料顯示，發源於礦區的卡普阿斯河支流，總懸浮固體（TSS）及鋁、鐵等重金屬含量顯著增加。Mukhlis等人2020年的研究證實，礦區周邊水域重金屬濃度已超過政府規定的標準。作為社區生命動脈的卡普阿斯河，正面臨緩慢退化的威脅。

4. 碳吸收能力分析：當原生林變成礦場

最值得以科學與教育角度理解的議題之一，是森林碳吸收功能的喪失。森林究竟能吸收多少碳？當它被轉為礦場，又會發生什麼？

a. 原生林的吸收能力

在西加里曼丹Sintang老齡次生林開展的生物量研究，提供以下資料：

- 林分生物量：每公頃306.54噸；
- 含碳量：每公頃144.07噸碳；
- 二氧化碳吸收能力：每公頃每年528.75噸。

National Geographic的資料，以及Gunung Halimun-Salak國家公園原生林研究，也證實類似數字；原生旱地林排放因子為每公頃222噸碳。換言之，每公頃完整森林每年可從大氣吸收約500至530噸

二氧化碳。

b. 採礦后土地的能力

鋁土礦採空地如何？在Ketapang縣PT Cita Mineral Investindo Tbk.的Sandai礦區開展的研究，給出令人震驚的比較：

- 森林緩衝區：二氧化碳潛在吸收量每公頃204.13噸；
- 採礦後植被恢復區：僅每公頃4.12噸。

這意味著，鋁土礦採空地相較周邊森林，喪失近98%的碳吸收能力。原可吸收204噸二氧化碳，如今只剩約4噸。這不只是下降，而是極其顯著的生態功能喪失。

若結合西加里曼丹150萬公頃森林損失面積計算，碳吸收能力總損失將達到難以想象的規模。保守假定每公頃500噸二氧化碳，則失去150萬公頃森林，意味著每年失去約7.5億噸二氧化碳吸收能力，相當於數百座燃煤電廠的年度排放。

5. 惡性循環：碳吸收喪失加劇森林與土地火災

為何西加里曼丹火災愈發嚴重、煙霾愈發危險？答案就在上述環境承載力的破壞之中。

第一，土壤失去水分。健康森林具有溼潤小氣候；樹冠攔截雨水、維持土壤溼潤、防止火勢蔓延。森林被砍伐、挖成礦場後，裸露土地直接暴曬，失去蓄水能力。已開墾、退化的土地，更易乾旱和燃燒。

第二，泥炭地渠化。企業在泥炭地開渠，排幹厚厚的泥炭層。幹泥炭更容易着火，火勢一旦進入地下便難以撲滅，產生含一氧化碳及有害顆粒的濃煙。

第三，火點集中在特許經營地。Walhi Kalbar記錄，2026年1至3月出現679個高置信度熱點。其分佈並非隨機，而是集中在企業許可區域。Walhi Kalbar地區執行主任Sri Hartini強調：“企業特許經營地反覆發生火災，是結構性生態犯罪的明確證據，而不只是氣候因素。厄爾尼諾只是觸發因素。企業活動造成土地破壞和乾燥，纔是主要原因。”

這就是生態惡性循環：森林為採礦而被砍伐→碳吸收與水分流失→火災更易發生且更難撲滅→火災釋放大量儲存碳→氣候變化加劇→極端天氣引發更多火災。印度尼西亞在蘇門答臘與加里曼丹泥炭火災中，記錄了17.4億噸二氧化碳當量的損失。

6. 橫跨加里曼丹的諷刺：煤炭寶庫卻缺電

這一悖論並不限於西加里曼丹。從整個加里曼丹島看，同樣的諷刺反覆出現。2024年，該島貢獻全國約6.87億噸煤炭，即全國總產量82%，同時也富含石油與天然氣。

然而，2026年年中，加里曼丹五省中有四省發生輪流停電。南加里曼丹每天停電4至8小時，西加里曼丹一些加油站也排起長隊，居民同樣感受到能源危機。

產煤產油的島嶼為何反陷能源困境？答案很簡單：加里曼丹煤炭運往爪哇與海外電廠，產區本身的電力基礎設施卻幾乎從未成為預算優先事項。這正是“資源詛咒”的具體表現：豐厚自然資源，反可能成為產地貧困與基礎設施落後的原因。

7. 法律與政策審視：損害地方的集權根源

為何這種不平等能夠不斷重演？答案在高度集中的法律及財政政策結構之中。

a. 對1945年憲法第33條的解釋

憲法第33條第3款規定：“土地、水及其所含自然資源由國家掌控，並用於實現人民最大福祉。”其中“由國家掌控”，常被狹隘解釋為中央政府擁有全部權力。然而，憲法授權明確：國家掌控應服務人民最大福祉，而不是少數企業，也不應由中央政府不成比例地享有。

b. 2020年第3號礦產與煤炭法律

該法收回地方發放採礦經營許可（IUP）的全部權力，交由中央政府。此前，部分權力曾下放地方。結果，地方失去管理本地採礦及從中取得收入的權限。觀察人士批評，礦業法收權使地方政府在自然資源管理中“撒手不管”。2020年礦業法的通過過程也引發爭議，並因被認為不透明、程序存在缺陷，而遭向憲法法院提起訴訟。

c. 2024年第25號政府條例

該條例允許優先向宗教社會組織授予特別採礦經營許可區域（WIUPK）。這一政策被認為不符合公正精神，並可能在未來產生利益衝突及新的不平等。

d. 不公正的收益分成機制

能源與礦產資源部長2026年第157號《關於確定礦產與煤炭產區的決定》，被認為可能因未納入下游加工產業中心，而加劇財政不平等。也就是說，儘管氧化鋁加工廠位於西加里曼丹並創造鉅額附加值，地方卻無法從下游加工中獲得相稱的DBH份額。

8. 結論與系統性建議

價值2.2萬億印尼盾的氧化鋁出口，是值得肯定的經濟成果。但我們不能對三項苦澀現實視而不見：

- **極端財政不平等：**自然資源收入不足1%回到地方，環境恢復與火災健康成本卻由有限的西加里曼丹地方預算（APBD）承擔。
- **永久生態損害：**礦地碳吸收能力喪失98%、卡普阿斯河污染、泥炭乾燥，使西加里曼丹變成易燃地區。Murdiyarso等人的研究顯示，泥炭林轉用可使生態系統從碳匯變成巨大排放源。
- **治理失靈：**集權化的2020年礦業法，被認為壓縮地方自然資源管理權限，並引發財稅公正問題。

歸根結底，若產地民衆不得不在煙霾中拼命呼吸、飲用受重金屬污染的河水，那麼出口帶來數萬億印尼盾又有何意義？自然資源政策是時候不只盯住宏觀增長數字，也應關注產地公正，以及維繫居民生活的環境。西加里曼丹不是出租之地；它是家，而家必須被守護。

參考文獻

- Murdiyarso, D., Basuki, I., Kauffman, J.B.等。“Land Cover and Land Use Change Decreases Net Ecosystem Production in Tropical Peatlands of West Kalimantan, Indonesia.”（熱帶泥炭生態國際期刊）。

- Forest Watch Indonesia（FWI）。西加里曼丹2000—2020年森林砍伐資料。
- Walhi Kalbar。2026年西加里曼丹熱點與採礦經營許可監測報告。
- Mukhlis等。“Analisis Logam Berat di Perairan Sekitar Tambang Bauksit Kalimantan Barat.”（2020年研究）。
- 西加里曼丹省環境與林業部門。卡普阿斯河流域水質與TSS監測資料。
- 西加里曼丹省地方議會。2025年地方自有收入及自然資源收益分成計算。
- 印度尼西亞共和國1945年憲法第33條第3款。
- 2020年第3號法律，修訂2009年第4號《礦產與煤炭採礦法》。
- 2024年第25號政府條例，修訂2021年第96號《礦產與煤炭採礦經營活動實施政府條例》。
- 能源與礦產資源部長2026年第157號《關於確定礦產與煤炭產區的決定》。
- 2025年第1號總統條例，修訂2024年第9號《泥炭生態系統保護與管理總統條例》。
- National Geographic Indonesia。“Kemampuan Hutan Tropis Menyerap Karbon.”（科普文章）。
- 印度尼西亞能源與礦產資源部。2024年全國煤炭生產資料。

閱讀全文