

2021 年 4 月印尼與東帝汶洪災事件

梁庭語¹、魏曉萍¹、許秋玲²、何瑞益¹、張志新¹

¹ 國家災害防救科技中心 坡地與洪旱組

² 國家災害防救科技中心 體系與社經組

摘要

2021 年熱帶氣旋塞洛亞（Seroja）為印尼、東帝汶和澳洲帶來強風暴雨，導致洪患、山洪暴發與崩塌。造成印尼 181 人死亡、東帝汶 42 人死亡。印尼國家災害應變總署（BNPB）藉由避難收容場所的群體分流及臨時住房租金援助，降低 Covid-19 疫情傳播風險；省政府藉由緊急應變狀態的宣告，加快災害管理工作。中央與地方政府合作進行跨島物資配送，也提供公共廚房、醫療、預報資訊等服務，並進行損害的數據收集及評估。國際組織與區域非政府組織也提供人道主義及資源調動等援助。

一、 印尼洪水災害應變體系簡介

印尼國家災害應變總署（Badan Nasional Penanggulangan Bencana, BNPB）為印尼防災應變的中央主管機關，下有 33 個省級區域災難管

理局 (BPBD)，再下有 379 個區級區域災難管理局，中央及區域的災難管理局皆有指導委員會及執行單位，架構如圖 1 左半部所示。

洪水是影響印尼最廣的天然災害，中央主管機關為印尼國家災害應變總署 (BNPB)，執行單位為水資源總局 (Directorate General of Water Resources, DGWR)、公共工程和住宅部 (Ministry of Public Works and Housing, MPWH)，秘書處為水資源開發局，指導委員會為國家水資源委員會、水資源與灌溉局，財務與重建復原等經濟援助相關的支持則由印尼財政部與亞洲開發銀行協助^[2]。

洪災應變時，中央執行單位會下達指令予省級管理單位並交由執行單位執行 (例如：省級區域發展規劃署、水務局等)，並再往區級管理單位與執行單位推行 (例如：區級區域發展規劃署、水務課等)，最後到達社區與民眾層級。(洪水災害執行單位架構圖見圖 1 右半部)



圖 1 印尼防災體系與洪水災害體系架構圖(災防科技中心繪製，資料來源：BNPB、亞洲開發銀行)^[1,2]

有關洪災的減災與整備政策包括：提升國家等級政策、協調和能力；強化洪水風險管理計畫，提升流域數據與資料並強化流域資訊的傳播、規劃和協調；改善土地管理及提升洪水基礎防護設施；提升以社區為單元的洪水風險管理能力等。

二、 氣象概述

雅加達熱帶氣旋警報中心（The Jakarta Tropical Cyclone Warning Center, TCWC）於 2021 年 4 月 2 日偵測到熱帶低壓 99S，後來於 4 月 5 日增強為 TC 26S，命名為塞洛亞（Seroja）。氣旋塞洛亞在侵襲印尼時為熱帶風暴（最大風速為 65-85 km / h，相當於臺灣的輕度颱風），並在 4 月 10 日影響澳洲西部時達到峰值強度（最大風速為

120-130 km / h，相當於臺灣的中度颱風)^[3]。(氣旋塞洛亞路徑見圖 2)

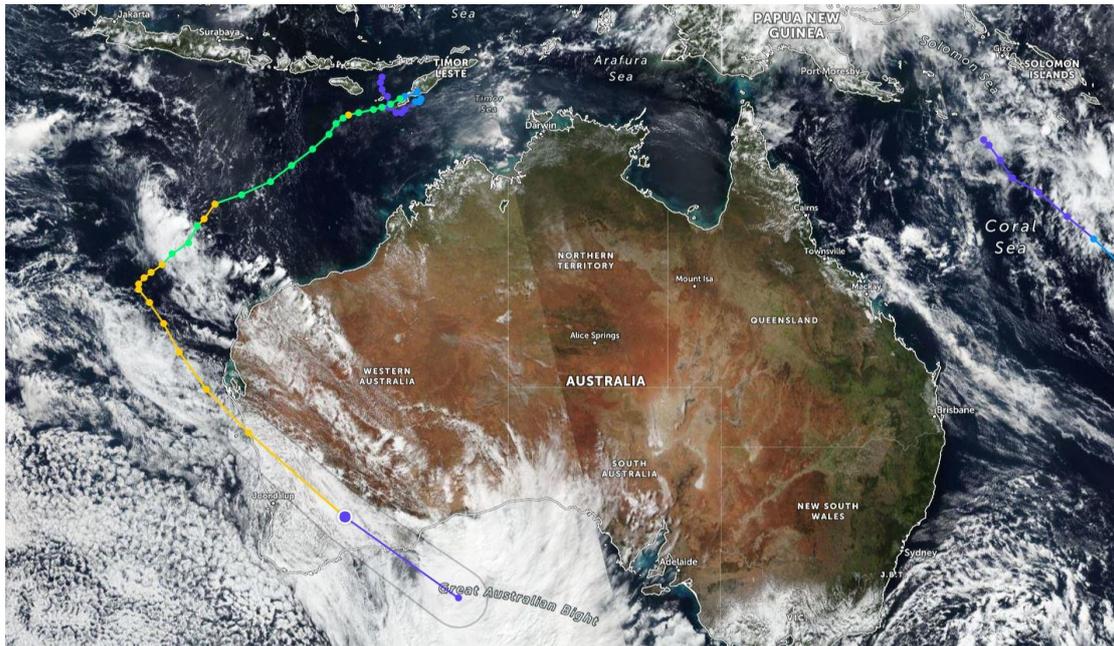


圖 2 熱帶氣旋塞洛亞路徑(資料來源：<https://zoom.earth/storms/seroja-2021/>)

氣旋塞洛亞為印尼的東努沙登加拉省 (Nusa Tenggara Timur) 與西努沙登加拉省 (Nusa Tenggara Barat) 帶來大雨，部分地區累積降雨超過該時期 (3 月 29 日至 4 月 4 日) 平均降雨量的 8 倍 (圖 3)，造成洪水、山洪暴發、強風和崩塌等災害。

據統計，氣旋塞洛亞是印尼自 2008 年以來經歷的最強的熱帶氣旋^[4]，也是造成印尼史上罹難人數第二多的氣旋 (歷史上最高為 1973 年的氣旋弗洛勒斯 (Flores cyclone)¹，造成 1653 人死亡^[13])。

¹ 1973 年氣旋弗洛勒斯未被正式命名，是因其侵襲印尼弗洛勒斯島而稱之。
(http://www.bom.gov.au/cyclone/nt/Unnamed_Flores_Sea.shtml ;
<https://public.wmo.int/en/our-mandate/focus-areas/natural-hazards-and-disaster-risk-reduction/tropical-cyclones/Naming>)

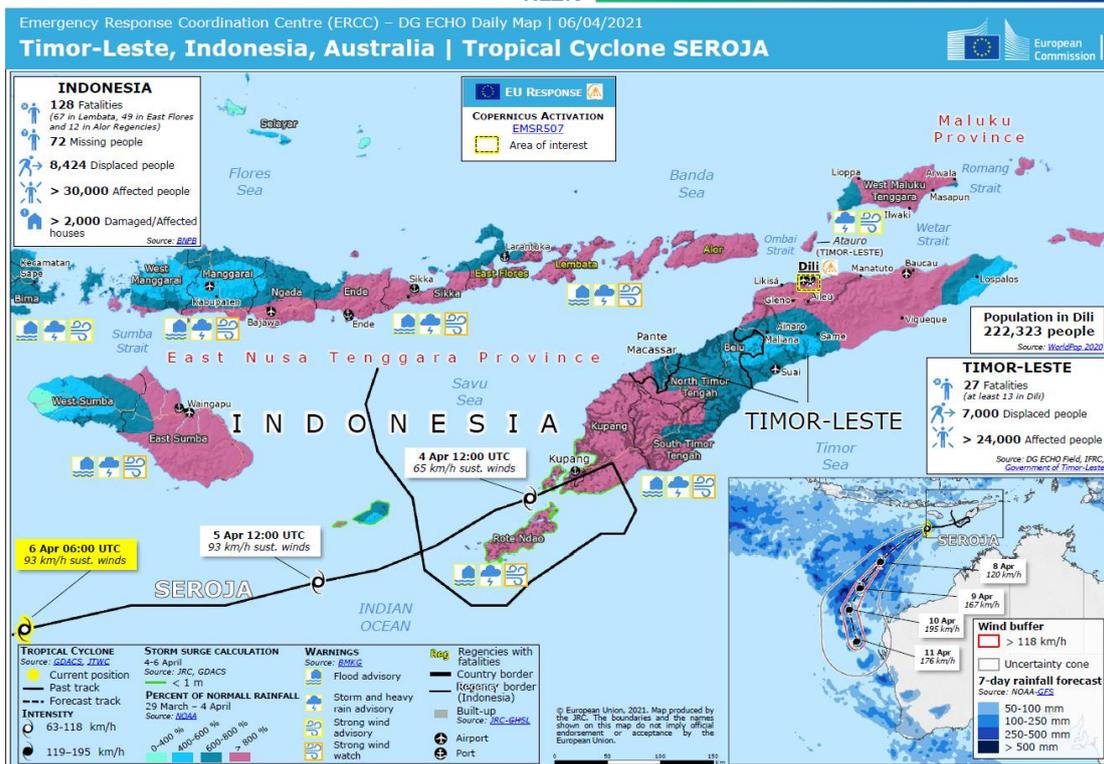


圖 3 熱帶氣旋塞洛亞影響(資料來源：ERCC)^[5]

三、 災情紀錄

氣旋塞洛亞為印尼、東帝汶和澳洲帶來強風暴雨，導致洪患、山洪暴發與崩塌。茲將相關災情說明如下：

1. 印尼

根據印尼國家災害應變總署 (BNPB) 的報告 (截至 4 月 12 日 23:30 印尼西部時間(WIB))，氣旋塞洛亞在印尼影響多達 509,604 人，遍布 16 個縣市，使 11,406 人流離失所，181 人死亡，271 人受傷，45 人失蹤，並在東努沙登加拉和西努沙登加拉共損壞了 66,036 棟房屋，其中包含以下詳細信息^[3]：

- ◆ 東努沙登加拉省：472,765 人受影響，11,406 人流離失所，179

人死亡，271 人受傷，45 人失蹤，60,703 棟房屋受損

- ◆ 西努沙登加拉省：36,839 人受影響，2 人死亡，5,333 棟房屋受損

氣旋塞洛亞在印尼海邊掀起 6 公尺高巨浪，造成停靠岸邊的船隻和快艇沉沒。東努沙登加拉省的埃爾·塔里 (El Tari) 國際機場關閉，4 月 5 日才恢復正常營運^[6]。強風暴雨造成住宅和太陽能電廠等設施受損，由於橋梁倒塌，加上部分道路被倒下的樹木阻斷，使得救援行動困難重重^[7]。

在氣旋影響之前，3 月時印尼東努沙登加拉省倫巴塔島 (Lembata island) 上的勒沃托洛山 (Mount Ile Lewotolok) 火山噴發，山頂冷卻硬化的熔岩在氣旋塞洛亞侵襲時，發生崩塌，滑向山下的 300 棟房屋，有些房屋被沖到山下，一路帶到海邊，地方當局擔心有些遺體已一起被沖走。當地影像紀錄可見樹木傾倒、海象洶湧、木製的房屋被剷平，碎片漂浮在泥濘的洪水中。弗洛勒斯島 (Flores Island) 的東弗洛勒斯縣 (Kabupaten Flores Timur)，泥石流灌入住家、橋梁和道路^[8,9] (圖 4)。



圖 4 2021 年 4 月 5 日印尼東弗洛勒斯縣山洪暴發後房屋受損情形
(資料來源：CNN)^[8]

截至 4 月 13 日，東努沙登加拉省的首府古邦（Kupang）和東弗洛勒斯縣部分地區的電力已恢復，電信已經開始正常運作，但仍然受到不斷停電的影響^[3]。

2. 東帝汶

自三月底以來，東帝汶開始出現一波強降雨，導致山洪暴發和崩塌。4 月初，氣旋塞洛亞帶來的降雨在東帝汶引發土石流、突發性洪水和樹木傾倒，加重災情，首都帝利（Dili）陷入汪洋一片，總統府前方變成一個泥坑。根據聯合國人道事務協調廳（United Nations Office for the Coordination of Humanitarian Affairs Services, UN OCHA）的資料，東帝汶首都帝利至少有 42 人死亡，多達 9,779 人暫時流離失所（截至 4 月 8 日），東帝汶共有 130 萬人口，此次事件有

10,325 位居民受影響，其中有 76% 以上的人生活在首都帝利^[4,8,10,11]。

東帝汶政府指出，熱帶氣旋所造成的洪災在當地造成極大的影響，當地政府已展開緊急工作，為受影響的民眾提供住處及糧食，盡快恢復道路交通及電力、供水供應，並清理排水系統，讓居民可以順利度過難關^[9]。

四、 政府作為

1. 印尼政府作為

印尼總統佐科威（Joko Widodo）於 4 月 6 日召開內閣會議，以加快疏散及救援工作，並盡快恢復電力。總統指示，如無法通過陸路到達災區，他要求迅速開放海上和空中通道，並補充到，極端天氣阻礙了援助的分發^[8]。志願者和軍事援助被送往氣旋塞洛亞造成最大損失的地方，以幫助尋找倖存者^[4,9]。

印尼國家災害應變總署在 4 月 5 日提醒要避免災區傳播 Covid-19 病毒的問題，並採用如 2021 年 1 月在蘇拉威西島地震後的避難收容所的處置方式，將老年人、孕婦、幼童等弱勢群體與青年群體分開，用此概念處理東努沙登加拉省的避難收容問題。

此外，為了避免人群聚集在避難收容場所，印尼國家災害應變總署也使用等待居住基金的計畫，提供災民每個家庭每個月 50 萬印尼

盾（約新台幣 986 元）的臨時住房援助，租金補貼可減少入住避難收容所的人數。先由地方政府建立房屋受損不堪居住的名冊，包含姓名、身分證字號、房屋地址，根據申請者提供的資料，當地政府再依房屋損壞的程度，提供輕微損壞、中度損壞、嚴重損壞分類，用於租用一處住所或提供最近家庭的房屋作為臨時住房的資金補貼。

撤離的災民有部分進入避難收容所，印尼國家災害應變總署跟衛生部合作準備 Covid-19 快篩工具，災民進入避難收容所前須先經過篩檢。提醒在避難收容所的工作人員注意 Covid-19 的症狀，並提醒住民要遵守衛生規範。

在區域管理方面，為加快地區的災難管理工作，東努沙登加拉省政府宣告從 2021 年 4 月 6 日至 5 月 5 日為緊急應變狀態（emergency response status）^[3]；西努沙登加拉省比馬攝政區（Bima Regency）宣布從 2021 年 4 月 2 日至 2021 年 5 月 1 日為緊急應變狀態^[6]。

物資配送方面，印尼國家災害應變總署協助東努沙登加拉省地區配送物資，先以跨島船艇在島嶼間配送物資，再用貨機將更多的物資送達機場（圖 5），提供的物資包含即時餐、配菜、營養食品、毛毯、個人防護設備、成人口罩、兒童口罩、抗原快速檢測試劑盒、嬰兒設備包、難民帳篷等。印尼國家災害應變總署除運送物資，也對災區提

供公共廚房的服務，在 8 個災區共建立 28 個公共廚房，再由區域災難管理局（BPBD）運營公共廚房，為受災的民眾提供家庭帳篷與醫療等服務。



圖 5 利用貨機運送物資，從雅加達哈里姆·佩達納·庫蘇馬機場空運到東努沙登加拉州拉蘭圖卡機場(資料來源：<https://www.bnpb.go.id/berita/bnpb-kembali-kirim-bantuan-penanganan-darurat-cuaca-ekstrem-ntt>)

東努沙登加拉省和西努沙登加拉省當地的省級區域災難管理局，持續與印尼國家災害應變總署、印尼氣象氣候和地球物理局（Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika, BMKG）、印尼國家警察（Indonesian National Police, POLRI）、印尼國民軍（Tentara Nasional Indonesia, TNI）等相關單位互相配合，以疏散受災者、分發難民所需的物資、建立難民帳篷和公共廚房、執行搜救任務，並向人們提供預報資訊^[6]。

維生管線方面，區域災難管理局在其他相關機構和社區的支持

下，持續清理因氣旋塞洛亞的影響而無法通行的道路、分發救援物資、打掃房屋、進行與影響和損害有關的數據收集，以及與緊急應變活動相關的其他工作^[3]。

2. 國際組織與 NGO

國際社會同一時間努力援助受氣旋塞洛亞影響的人們，各種組織為需要幫助的人提供人道主義援助。

空間與重大災害國際憲章（International Charter on Space and Major Disasters）和哥白尼計劃（Copernicus Programme）啟動緊急環境管理衛星圖像服務，以協助東帝汶的損失評估^[10]。澳洲明愛慈善基金會（Caritas Australia）與其他機構合作，特別是教堂和非政府組織，分析人道主義和居民需求，並向脆弱社區提供支持。非政府組織的 IDEP 基金會，與印尼合作提供公共教育計劃和活動，並與東弗洛勒斯縣合作，向受嚴重影響的印尼島嶼，特別是倫巴塔島和阿多納拉島（Adonara）提供緊急援助^[4]。美慈組織（Mercy Corps）在印尼和東帝汶的團隊也提供資源調動的援助^[11]。

五、 討論

印尼氣象氣候和地球物理局負責人提出警示，由於氣候變遷導致近年印尼周邊的平均海水溫度從 26°C 升至 30°C，印尼應該為更多強

烈的熱帶氣旋做準備^[12]。

在 2020 年 11 月，印尼政府已經通過了一項有關創造就業機會的法案，該法案刪除了印尼林業法中的一項條款，該條款規定，每個島嶼和雨水排入溪流及河川的土地範圍中，至少要有 30% 應作為森林進行維護。該法案還使採礦公司更容易在森林地區作業，因為他們不再需要獲得官方許可。該法案削弱了環境法規，有利於企業發展。

因此，環保主義者反對該法案，理由是該法案可能導致森林砍伐增加並促進採礦。他們警告，清除森林會讓土壤流失並增加地表逕流面積，從而加劇洪水災害^[12]。

六、 結論

氣旋塞洛亞的強風和大雨對印尼和東帝汶的基礎設施、平民健康和教育系統造成了致命的影響^[4]。印尼國家災害應變總署藉由與區域災難管理局及各機構的互相合作，加上國際組織以及非政府組織的互相援助，以期盡可能加速疏散及救援工作，並盡快恢復民生系統，同時留意不讓 Covid-19 疫情因洪水災害而加劇。

參考文獻

1. Badan Nasional Penanggulangan Bencana. Retrieved March 5, 2021, from <https://www.bnpb.go.id/>
2. Asian Development Bank. (2016, September). Republic of Indonesia: Flood Management in Selected River Basins Sector Project. Retrieved March 5, 2021, from <https://www.adb.org/sites/default/files/project-document/198056/35182-043-pam.pdf>
3. reliefweb (2021, April 13). Tropical Cyclone 26S (Seroja) Nusa Tenggara Islands, Indonesia | Flash Update #3. Retrieved April 15, 2021, from <https://reliefweb.int/report/indonesia/tropical-cyclone-26s-seroja-nusa-tenggara-islands-indonesia-flash-update-3>
4. Hannah Alexander (2021, April 28) Seroja: The Tropical Cyclone That Hit Indonesia. Retrieved April 30, 2021, from <https://theowp.org/seroja-the-tropical-cyclone-that-hit-indonesia/>
5. reliefweb (2021, April 6). Timor-Leste, Indonesia, Australia | Tropical Cyclone SEROJA, Emergency Response Coordination Centre (ERCC) – DG ECHO Daily Map | 06/04/2021. Retrieved April 15, 2021, from <https://reliefweb.int/map/timor-leste/timor-leste-indonesia-australia-tropical-cyclone-seroja-emergency-response>
6. reliefweb (2021, April 5). Tropical Cyclone 26S (Seroja) Nusa Tenggara Islands, Indonesia | Flash Update #1. Retrieved April 15, 2021, from <https://reliefweb.int/node/3727183>
7. 中央通訊社 (2021/04/06)。暴雨強襲印尼東帝汶 釀 160 死數千人撤離[影] 檢索日期：2021 年 4 月 14 日。檢自：<https://www.cna.com.tw/news/firstnews/202104050230.aspx>
8. CNN (2021, April 6). Rescuers hunt for survivors after cyclone wreaks havoc in Indonesia. Retrieved April 9, 2021, from <https://edition.cnn.com/2021/04/06/asia/cyclone-havoc-indonesia-intl-hnk/index.html>
9. Newtalk 新聞 (2021/04/06)。40 年來最大洪災 印尼東帝汶 160 人死亡 1.5 萬人被迫撤離 檢索日期：2021 年 4 月 30 日。檢自：<https://newtalk.tw/news/view/2021-04-06/559322>

10. reliefweb (2021, April 8). Timor-Leste, Indonesia, Australia - Tropical Cyclone SEROJA update (GDACS, JTWC, UN OCHA, BNPB, BOM, Copernicus EMS) (ECHO Daily Flash of 8 April 2021). Retrieved April 15, 2021, from <https://reliefweb.int/report/indonesia/timor-leste-indonesia-australia-tropical-cyclone-seroja-update-gdacs-jtwc-un-ocha>
11. reliefweb (2021, April 5). News Alert: Flash Flooding in Indonesia and Timor-Leste. Retrieved April 15, 2021, from <https://reliefweb.int/report/indonesia/news-alert-flash-flooding-indonesia-and-timor-leste>
12. Climate Home News (2021, April 9). Cyclone Seroja kills 160 people, exposes Indonesia's climate vulnerability. Retrieved April 15, 2021, from <https://www.climatechangenews.com/2021/04/09/cyclone-seroja-kills-160-people-exposes-indonesias-climate-vulnerability/>
13. TROVE. Death toll. Retrieved May 26, 2021, from <https://trove.nla.gov.au/newspaper/article/110715084?searchTerm=flores&searchLimits=exactPhrase>