

# GREEN PRODUCTIVITY IN THE INDONESIAN LEATHER-TANNING INDUSTRY

Febriani PURBA<sup>1,2</sup>, Ono SUPARNO<sup>2</sup>, Ani SURYANI<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Agroindustrial Technology, Faculty of Agriculture, University of Lambung Mangkurat, Jl. Ahmad Yani Km. 36, Banjarbaru, South Kalimantan, Indonesia, purba\_febriani@apps.ipb.ac.id

<sup>2</sup>Department of Agroindustrial Technology, Faculty of Agricultural Engineering and Technology, IPB University, Jl. Raya Dramaga, Dramaga Kampus, Dramaga, Bogor 16680, West Java, Indonesia

Received: 18.02.2020

Accepted: 03.08.2020

<https://doi.org/10.24264/lfj.20.3.4>

## GREEN PRODUCTIVITY IN THE INDONESIAN LEATHER-TANNING INDUSTRY

**ABSTRACT.** Green productivity (GP) is a strategy by which production processes are improved by efficiently using resources and materials and adverse impacts on the environment are reduced. This study aims to measure GP of an Indonesian leather-tanning industry and develop alternatives to current processes that would improve its environmental and economic impacts. Two small to medium tanneries (Tanneries A and B) in two provinces were used as a case study. Data were collected through direct observation, measurements, in-depth interviews, and activity documentation. Material flow was analyzed using a green material flow map to determine the six sources of green wastes and the environmental indicators. The GP Index (GPI) was used to measure GP. The best method by which to improve GP was determined using GPI to a ratio of GP along with expert analysis using an analytical hierarchy process. GPI at Tannery A, located in West Java, was 0.14 with economic and environmental indicators of 1.44 and 10.41, respectively. GPI at Tannery B, located in Central Java, was 0.16 with economic and environmental indicators of 1.60 and 9.99, respectively. GP in both tanneries was low because of their suboptimal use of water. High water consumption can lead to a high discharge of liquid waste. Six alternatives for Tannery A and four for Tannery B were created. According to GPI, GP ratio, and expert opinion, the best strategy by which to improve GP was water recycling in the soaking and liming processes. This strategy increased GPI at Tannery A to 0.18 and at Tannery B to 0.20.

**KEY WORDS:** Green productivity, Green productivity index, Green productivity ratio, Indonesian leather-tanning industry

## PRODUCTIVITATEA ECOLOGICĂ ÎN INDUSTRIA DE PIELĂRIE DIN INDONEZIA

**REZUMAT.** Productivitatea ecologică (GP) este o strategie prin care procesele de producție sunt îmbunătățite prin utilizarea eficientă a resurselor și a materialelor, reducând impactul advers asupra mediului. Acest studiu își propune să măsoare GP a industriei de pielărie din Indonezia și să dezvolte alternative la procesele actuale care ar îmbunătăți impactul asupra mediului și economiei. S-au utilizat două tăbăcării mici spre medii (Tăbăcăriile A și B) din două provincii ca studiu de caz. Datele au fost colectate prin observație directă, măsurători, interviuri detaliate și documentarea activității. Fluxul de materiale a fost analizat folosind o hartă a fluxului ecologic de materiale pentru a determina cele șase surse de deșeuri ecologice și indicatorii de mediu. Indicele GP (GPI) a fost utilizat pentru a măsura productivitatea ecologică. Cea mai bună metodă prin care s-a îmbunătățit GP a fost determinată folosind GPI raportat la GP împreună cu analiza experților folosind un proces de ierarhie analitică. GPI al Tăbăcăriei A, situat în Java de Vest, a fost 0,14; indicatorii economici și de mediu fiind de 1,44, respectiv 10,41. GPI al Tăbăcăriei B, situat în Java Centrală, a fost 0,16, indicatorii economici și de mediu fiind de 1,60 și, respectiv, 9,99. În ambele tăbăcării GP a fost scăzută din cauza utilizării apei sub nivelul optim. Consumul mare de apă poate duce la eliminarea unei cantități mari de deșeuri lichide. Au fost create șase alternative pentru Tăbăcăria A și patru pentru Tăbăcăria B. În conformitate cu GPI, raportul GP și opinia experților, cea mai bună strategie pentru a îmbunătăți GP a fost reciclarea apei în procesele de înmuiere și cenușărire. Această strategie a crescut GPI în cazul Tăbăcăriei A la 0,18, iar în cazul Tăbăcăriei B la 0,20.

**CUVINTE CHEIE:** productivitate ecologică, indice de productivitate ecologică, raport de productivitate ecologică, industria de pielărie din Indonezia

## PRODUCTIVITÉ ÉCOLOGIQUE DANS L'INDUSTRIE INDONÉSIENNE DU TANNAGE DU CUIR

**RÉSUMÉ.** La productivité écologique (GP) est une stratégie par laquelle les processus de production sont améliorés en utilisant efficacement les ressources et les matériaux et en réduisant l'impact négatif sur l'environnement. Cette étude vise à mesurer la GP de l'industrie indonésienne de tannage du cuir et à développer des alternatives aux procédés actuels pour améliorer l'impact sur l'environnement et l'économie. Deux petites et moyennes tanneries (Tanneries A et B) dans deux provinces ont été utilisées comme étude de cas. Les données ont été collectées par observation directe, mesures, entretiens approfondis et documentation des activités. Les flux de matières ont été analysés à l'aide d'une carte des flux de matières vertes pour déterminer les six sources de déchets verts et les indicateurs environnementaux. L'indice GP (GPI) a été utilisé pour mesurer la productivité écologique. La meilleure méthode pour améliorer GP a été déterminée en utilisant GPI sur un ratio de GP avec une analyse d'experts utilisant un processus de hiérarchie analytique. Le GPI de la Tannerie A, située dans la province de Java occidentale, était de 0,14 avec des indicateurs économiques et environnementaux de 1,44 et 10,41, respectivement. Le GPI de la Tannerie B, située dans la province de Java central, était de 0,16 avec des indicateurs économiques et environnementaux de 1,60 et 9,99, respectivement. La GP dans les deux tanneries était faible en raison de leur utilisation sous-optimale de l'eau. Une consommation d'eau élevée peut entraîner un rejet élevé de déchets liquides. Six alternatives pour la Tannerie A et quatre pour la Tannerie B ont été créées. Selon le GPI, le ratio GP et l'opinion d'experts, la meilleure stratégie pour améliorer la GP était le recyclage de l'eau dans les processus de trempage et de chaulage. Cette stratégie a augmenté le GPI de la Tannerie A à 0,18 et de la Tannerie B à 0,20.

**MOTS CLÉS :** productivité écologique, indice de productivité écologique, ratio de productivité écologique, industrie indonésienne du tannage du cuir

\* Correspondence to: Febriani PURBA, University of Lambung Mangkurat, Jl. Ahmad Yani Km. 36, Banjarbaru, South Kalimantan, Indonesia, purba\_febriani@apps.ipb.ac.id