

**ASSESSING MICROPLASTIC CONTAMINATION IN
RICE AND ITS IMPLICATIONS FOR FOOD SAFETY:
A SYSTEMATIC REVIEW**

**KAJIAN KONTAMINASI MIKROPLASTIK PADA
BERAS DAN IMPLIKASINYA TERHADAP
KEAMANAN PANGAN: SEBUAH TINJAUAN
SISTEMATIS**



UNDERGRADUATE THESIS

BY

**Andrea Alissa Raharja
22.11.0023**

**DEPARTMENT OF FOOD TECHNOLOGY
FACULTY OF AGRICULTURAL TECHNOLOGY
SOEGIJAPRANATA CATHOLIC UNIVERSITY
SEMARANG**

2026

**ASSESSING MICROPLASTIC CONTAMINATION IN
RICE AND ITS IMPLICATIONS FOR FOOD SAFETY:
A SYSTEMATIC REVIEW**

**KAJIAN KONTAMINASI MIKROPLASTIK PADA
BERAS AND IMPLIKASINYA TERHADAP
KEAMANAN PANGAN: SEBUAH TINJAUAN
SISTEMATIS**

UNDERGRADUATE THESIS

Submitted in
partial fulfillment of the requirements for the degree of Bachelor of Food
Technology

BY

Andrea Alissa Raharja
22.II.0023

**DEPARTMENT OF FOOD TECHNOLOGY
FACULTY OF AGRICULTURAL TECHNOLOGY
SOEGIJAPRANATA CATHOLIC UNIVERSITY
SEMARANG**

2026

RINGKASAN

Kontaminasi mikroplastik (MP) pada makanan telah menjadi isu lingkungan dan kesehatan masyarakat, tetapi bukti keberadaannya pada makanan pokok masih terbatas. Beras sebagai makanan pokok bagi hampir setengah populasi dunia berpotensi menjadi celah paparan MP melalui konsumsi. Studi ini menginvestigasi keberadaan MP pada beras dan nasi serta mengestimasi paparan MP melalui bahan pangan ini pada berbagai wilayah dengan menggabungkan tingkat kontaminasi dengan tingkat konsumsi beras yang spesifik untuk setiap negara di wilayah-wilayah tertentu. Analisis komparatif berfokus pada negara pengonsumsi beras di wilayah Asia, Eropa, Amerika, Afrika, dan Oseania. Metode penelitian yang digunakan adalah kajian sistematis berdasarkan PRISMA 2020. Penelitian dilakukan melalui pencarian literatur dengan kata kunci “kontaminasi mikroplastik” DAN “beras” ATAU “*Oryza sativa L.*”, “kontaminasi mikroplastik” DAN “beras” ATAU “*Oryza sativa L.*” DAN “di (wilayah)”, “paparan diet” DAN “mikroplastik” DAN “beras”, “paparan diet” DAN “dampak kesehatan”, “bioakumulasi” ATAU “biomagnifikasi” DAN “mikroplastik” DAN “rantai pasok”, serta “produksi beras” DAN “kontaminasi plastik” dari basis data internasional seperti Google Scholar, PubMed, Science Direct, Frontiers, dan Springer. Seluruh literatur yang digunakan berbahasa Inggris, dipublikasikan selambatnya 2015, dan terindeks Scopus Q1-Q4. Artikel jurnal yang relevan akan dievaluasi berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditetapkan. Selain itu, website serta dokumen resmi dari FAO, USDA, Badan Pusat Statistik (BPS), dan World Population Review juga digunakan dalam pencarian data konsumsi beras. Hasil penelitian menunjukkan bahwa MP terdeteksi pada seluruh sampel beras dan nasi, dengan karakteristik dan konsentrasi MP yang bervariasi antar negara dan jenis beras. Perbedaan ini dapat menggambarkan perpaduan dari dampak kondisi lingkungan, faktor pascapanen, serta pengolahan dalam industri seperti pengeringan dan pengemasan. Estimasi paparan MP melalui konsumsi beras yang diperoleh dari gabungan data konsentrasi MP dengan konsumsi beras nasional menggambarkan perbedaan antar wilayah. Hal ini ditunjukkan dengan paparan MP yang lebih tinggi pada negara dengan konsumsi beras yang tinggi, meski saat tingkat kontaminasi serupa dengan wilayah dengan konsumsi beras yang rendah. Temuan ini menegaskan pentingnya pengaruh jumlah konsumsi beras dalam menentukan paparan MP. Meskipun beras bukan sumber utama dari paparan MP seperti *seafood* dan air minum, konsumsi beras harian menciptakan akumulasi paparan MP pada banyak populasi. Peninjauan penggunaan material berbasis polimer pada praktik pertanian, pengurangan penggunaan biosolid, and perbaikan pengelolaan limbah merupakan strategi mitigasi yang dapat diaplikasikan pada tingkat hulu. Pada tingkat konsumen, pencucian beras sebelum konsumsi dan pembatasan konsumsi nasi instan dapat membantu mengurangi paparan MP. Secara keseluruhan, studi ini berkontribusi terhadap pemahaman akan paparan MP melalui makanan dengan menyajikan penilaian paparan MP berbasis wilayah. Temuan ini menekankan pentingnya penelitian lanjutan yang berfokus pada paparan MP berbasis wilayah, peningkatan pemahaman terhadap jalur kontaminasi pascapanen, serta evaluasi strategi mitigasi yang dapat diterapkan di sepanjang rantai pasok beras. Dengan menyajikan paparan MP dari beras, studi ini menyediakan bukti ilmiah bagi pengembangan penilaian risiko and riset berbasis kebijakan.

SUMMARY

Microplastic (MP) contamination in food have emerged as an environmental and public health concern, yet evidence regarding staple foods is still limited. Rice as the staple food for almost half of the population of the globe represents a potentially important pathway for MP ingestion. This study investigates the occurrence of MPs in rice and estimates dietary exposure across multiple regions by integrating reported contamination levels with country-specific rice consumption data. Comparative analyses are focused on rice-consuming countries across various regions including Asia, Europe, America, Africa, and Oceania. The research uses the literature review approach based on PRISMA 2020 guidelines. Literature searches are conducted across international databases such as Google Scholar, PubMed, Science Direct, Frontiers, and Springer using the keywords “microplastic contamination” AND “rice” OR “*Oryza sativa L.*”, “microplastic contamination” AND “rice” OR “*Oryza sativa L.*” AND “in (region)”, “dietary exposure” AND “microplastics” AND “rice”, “rice variety consumed” AND “in (region)”, “microplastics intake” AND “health effects”, “bioaccumulation” OR “biomagnification” AND “microplastics” AND “food chain”, and “rice production” AND “plastic contamination”. All literature is written in English, published in 2015 at the latest, and indexed Q1-Q4 by Scopus. Relevant articles were evaluated based on the predefined inclusion and exclusion criteria. Besides that, official websites and documents of FAO, USDA, Badan Pusat Statistik (BPS), and World Population Review were also used to obtain rice consumption data. The results show that MPs are present in all rice samples, with variations reported in MPs characteristics and concentrations between countries and rice type. These differences likely reflect a combination of environmental conditions, post-harvest factors, and industrial-processing factors including drying and packing. Estimated dietary MPs exposure derived from combining MPs concentration data with national rice consumption rates provide regional differences. It is evident that countries with high per capita rice consumption exhibit higher estimated dietary exposure to MPs from rice, even when contamination levels are similar to those observed in lower-consumption regions. This finding highlights the crucial impact of rice consumption rates in determining dietary MPs exposure through rice. Although rice is unlikely to be the dominant source of overall MP exposure when compared to other pathways such as seafood or drinking water, it is consistent that daily consumption makes it a relevant contributor to cumulative dietary intake in many populations. Considering the use of polymer-based materials in agricultural practices, reducing the use of biosolids, and improving waste management are mitigation strategies that may be applied in the upstream level. In contrast, washing of rice pre-consumption and limiting the consumption of instant rice may help minimize dietary MPs exposure in the consumer level. Overall, this study contributes to the understanding of foodborne MPs by providing a regionally differentiated, exposure-oriented assessment of rice as a dietary source. The findings emphasize the need for geographically -focused research, improved understanding of post-harvest contamination pathways, and evaluation of mitigation strategies along the rice supply chain. By framing dietary MPs exposure in rice, this study offers evidence to support future risk assessments and policy-oriented research.