

**DETEKSI CEMARAN MIKROPLASTIK PADA
PAKCOY (*Brassica rapa L.*) YANG DIBUDIDAYAKAN
MENGUNAKAN METODE HIDROPONIK**

***DETECTION OF MICROPLASTIC CONTAMINATION
ON PAK CHOY (*Brassica rapa L.*) WITH HYDROPONIC
PLANNING METHOD***



TUGAS AKHIR S1

OLEH
Gabriel Bisma Pramudya
20.11.0011

**KONSENTRASI *FOOD TECHNOLOGY AND
INNOVATION***
PROGRAM STUDI SARJANA TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA
SEMARANG

2024

**DETEKSI CEMARAN MIKROPLASTIK PADA
PAKCOY (*Brassica rapa L.*) YANG DIBUDIDAYAKAN
MENGUNAKAN METODE HIDROPONIK**

***DETECTION OF MICROPLASTIC CONTAMINATION
ON PAK CHOY (*Brassica rapa L.*) WITH HYDROPONIC
PLANNING METHOD***

TUGAS AKHIR S1

Diajukan untuk
memenuhi persyaratan yang diperlukan untuk
memperoleh gelar sarjana Teknologi Pangan

OLEH
Gabriel Bisma Pramudya
20.11.0011

**KONSENTRASI *FOOD TECHNOLOGY AND
INNOVATION***
PROGRAM STUDI SARJANA TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA
SEMARANG

2024

RINGKASAN

Sampah plastik merupakan sampah yang sulit untuk terurai sehingga dalam waktu yang lama akan mengalami proses degradasi. Beberapa faktor yang mempengaruhi yaitu fotodegradasi dengan cahaya serta biodegradasi oleh mikroorganisme sehingga dapat merubahnya menjadi partikel lebih kecil (mikroplastik). Mikroplastik memiliki ukuran dan komposisi yang berbeda setiap jenisnya sehingga lingkungan yang ada di sekitarnya akan tercemar. Dalam lingkup pertanian, mikroplastik dapat mencemarnya dengan cara masuk melalui akar, batang, maupun daun dari tanaman. Beberapa penelitian telah menemukan bukti nyata dari mikroplastik yang dapat masuk mencemari pertanian. Baik pertanian dengan media tanah maupun air (hidroponik), tidak menutup kemungkinan terjadinya pencemaran mikroplastik, ditambah lagi dengan semakin maraknya pertanian metode hidroponik yang lebih banyak digunakan oleh masyarakat zaman sekarang. Apabila dibandingkan dengan pertanian media tanah, metode hidroponik memiliki kelebihan yang tetap memberikan hasil maksimal meskipun lahan yang digunakan tidak terlalu luas. Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui pengaruh teknik penanaman hidroponik terhadap pencemaran mikroplastik pada tanaman pakcoy, mengetahui karakteristik mikroplastik dalam tanaman pakcoy yang dibudidayakan secara hidroponik terkait dengan bentuk, ukuran, dan jenis polimer, serta mengetahui level kontaminasi mikroplastik pada setiap bagian tanaman pakcoy hidroponik (akar, batang, dan daun). Penelitian ini dibagi menjadi beberapa tahap yang dimulai dari penanaman pakcoy dengan metode hidroponik, pengambilan sampel, preparasi sampel yang dibagi menjadi akar, batang, dan daun, ekstraksi mikroplastik dari sampel (larutan HNO_3 65%, NaClO 10%, dan Fenton yang telah dimodifikasi), identifikasi mikroplastik dari sampel (bentuk, ukuran, konsentrasi, dan jenis), serta analisis data. Pada larutan yang digunakan menunjukkan hasil bahwa HNO_3 65% dan NaClO 10% tidak mampu mendigesti bahan organik tanaman dengan sempurna, sedangkan Fenton yang telah dimodifikasi menghasilkan sisa bahan organik yang lebih sedikit. Konsentrasi mikroplastiknya, pada bagian daun memiliki konsentrasi tertinggi yaitu 263.455,3 partikel/g wb, diikuti oleh akar dengan nilai 142.895,5 partikel/g wb, dan batang dengan nilai 66.610,5 partikel/g wb. Pada karakteristik berdasarkan bentuknya, didapatkan beberapa bentuk mikroplastik yaitu *fragment*, *filament*, *film*, *pellet*, dan *fiber*. Pada karakteristik berdasarkan ukuran menghasilkan beberapa ukuran mikroplastik yaitu $< 20 \mu\text{m}$, $20 - 50 \mu\text{m}$, $51 - 100 \mu\text{m}$, $101 - 150 \mu\text{m}$, serta $> 150 \mu\text{m}$. Sedangkan pada karakteristik berdasarkan jenisnya, terdapat 16 jenis polimer mikroplastik yang pada ketiga bagian tanaman didominasi oleh FEP dan PMP. Kesimpulannya adalah larutan paling efektif adalah Fenton modifikasi, peralatan hidroponik memberikan dampak pencemaran, konsentrasi MP tertinggi adalah daun, diikuti akar, dan batang, dominasi bentuk MP adalah *fragment*, dominasi ukuran MP adalah $20 - 50 \mu\text{m}$ dan $51 - 100 \mu\text{m}$, serta dominasi jenis adalah FEP dan PMP.

SUMMARY

Plastic waste is waste that is difficult to decompose so over a long time it will undergo a degradation process. Several influencing factors are photodegradation by light and biodegradation by microorganisms so that they can turn them into smaller particles (microplastics). Microplastics have different sizes and compositions for each type so that the surrounding environment will be polluted. In the agricultural sector, microplastics can contaminate by entering through the roots, stems and leaves of plants. Several studies have found clear evidence of microplastics being able to pollute agriculture. Whether farming using soil or water (hydroponics), does not rule out the possibility of microplastic pollution, especially with the increasing prevalence of hydroponic farming methods which are more widely used by today's society. When compared to soil farming, the hydroponic method has the advantage of still providing maximum results even though the land used is not too large. This research aims to determine the effect of hydroponic planting techniques on microplastic pollution in pak-choi plants, determine the characteristics of microplastics in pak-choi plants cultivated hydroponically related to shape, size, and type of polymer, and determine the level of microplastic contamination in each part of the hydroponic pak-choi plant (roots, stems, and leaves). This research was divided into several stages starting from planting pak-choi using the hydroponic method, sampling, sample preparation which was divided into roots, stems and leaves, extraction of microplastics from the samples (65% HNO₃ solution, 10% NaClO and modified Fenton), identification of microplastics from samples (shape, size, concentration and type), and data analysis. The solution used showed that 65% HNO₃ and 10% NaClO were not able to completely destroy plant organic material, while the modified Fenton produced less residual organic material. The microplastic concentration in the leaves had the highest concentration, namely 263.455,3 particles/g BW, followed by roots with a value of 142.895,5 particles/g BW, and stems with a value of 66.610,5 particles/g BW. In terms of characteristics based on shape, several forms of microplastics are found, namely fragments, filaments, films, pellets and fibers. Characteristics based on size produce several microplastic sizes, namely < 20 μm , 20 – 50 μm , 51 – 100 μm , 101 – 150 μm , and > 150 μm . Meanwhile, in terms of characteristics based on type, there are 16 types of microplastic polymers, which in the three plant parts are dominated by FEP and PMP. The conclusion is that the most effective solution is modified Fenton, hydroponic equipment has a polluting impact, the highest concentration of MP is leaves, followed by roots and stems, the dominant form of MP is fragments, the dominant size of MP is 20 - 50 μm and 51 - 100 μm , and the dominant type is FEP and PMP.