4. HASIL PENELITIAN

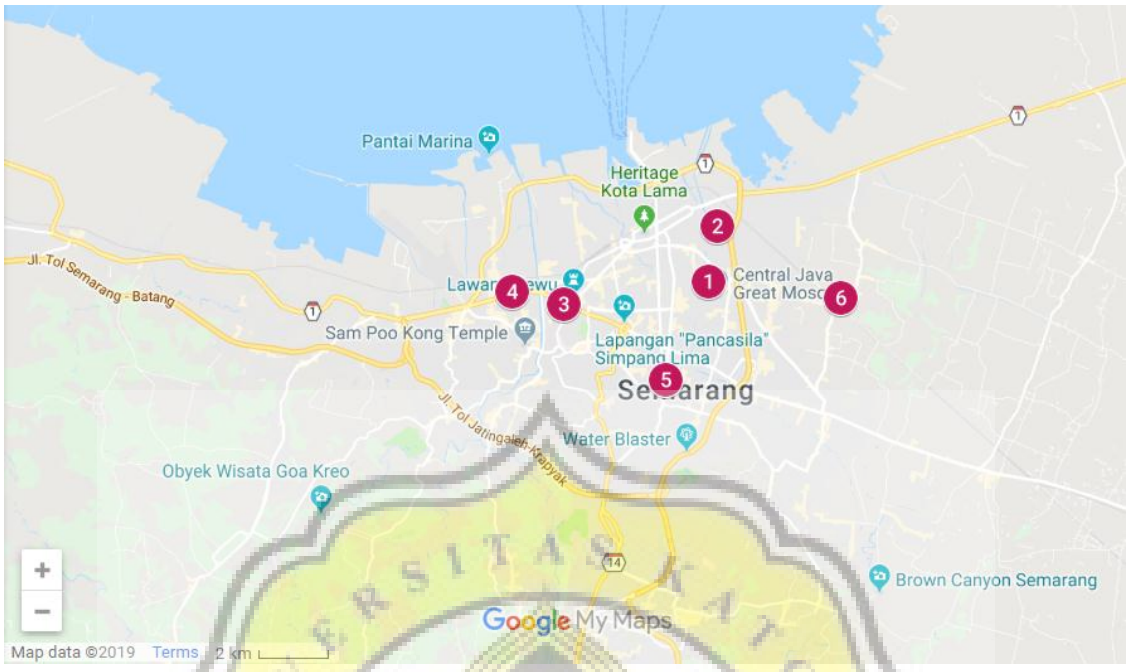
4.1. Hasil Penelitian Pendahuluan

4.1.1. Pemilihan Lokasi Pasar

Berdasarkan pada rekap data pedagang (Lampiran 7.1), lokasi pasar yang memiliki luas wilayah dan jumlah pedagang paling besar, yaitu pasar Yaik Permai (UPTD Johar), Pasar Rejomulyo (UPTD Karimata), Pasar Bulu (UPTD Bulu), Pasar Karangayu (UPTD Karangayu), Pasar Peterongan (UPTD Jatingaleh), dan Pasar Bangetayu (UPTD Pedurungan). Hasil survei menunjukkan adanya relokasi semua pasar dari UPTD Johar ke kompleks Masjid Agung Semarang, sehingga sampel diambil dari seluruh pedagang udang yang ada di kompleks relokasi tersebut.

Berdasarkan hasil wawancara beberapa pedagang, udang yang dijual diambil dari Pasar Sayung dan Pasar Rejomulyo/ Kobong. Pasar Rejomulyo sebagai bagian dari UPTD Karimata merupakan salah satu pusat ikan di Kota Semarang yang mengambil udang langsung dari tambak di daerah Demak. Kuantitas udang yang dijual di Pasar Rejomulyo lebih besar dibandingkan pasar dari UPTD lain. Hal ini ditunjukkan dengan adanya penetapan batas minimal pembelian udang sebesar 1 kg oleh setiap pedagang di Pasar Rejomulyo.

Selain itu juga ditemui beberapa pedagang dari UPTD lain yang mengambil udang dari Pasar Rejomulyo untuk dijual kembali. Hal ini dapat menimbulkan bias jumlah cemaran mikroplastik akibat lokasi pengambilan sampel yang tidak setara. Oleh karena itu, pada penelitian ini lokasi pengambilan sampel udang dari UPTD Karimata dilakukan di Pasar Waru Indah yang memiliki jumlah pedagang terbesar kedua setelah Pasar Rejomulyo. Pemetaan lokasi pasar pengambilan sampel udang dapat dilihat pada Gambar 7.



Keterangan: (1) Pasar Johar: Jalan Soekarno Hatta, Kompleks Masjid Agung Jawa Tengah, Kec Gayamsari
(2) Pasar Waru Indah: Jl. Sawah Besar. XIII, Kaligawe, Kec. Gayamsari
(3) Pasar Bulu: Jl. Mgr Sugiyopranoto, Barusari, Kec. Semarang Selatan
(4) Pasar Karangayu: Jl. Jenderal Sudirman No.174, Karangayu, Kec. Semarang Barat
(5) Pasar Peterongan: Jl. MT. Haryono No.936, Peterongan, Kec. Semarang Selatan
(6) Pasar Bangetayu: Jl. Bangetayu Raya No.1, Bangetayu Kulon, Kec. Genuk

Gambar 10. Peta Lokasi Pengambilan Sampel Udang

Umumnya, terdapat tiga jenis ukuran udang Vannamei yang dijual di pasar tradisional, yaitu kecil, sedang, besar. Namun, tidak semua pedagang udang menjual ketiga ukuran udang tersebut. Rata – rata ukuran udang yang paling banyak ditemui yaitu udang berukuran sedang (3 – 6 gram). Pada hasil survei pasar (lampiran 7.2) dapat diketahui bahwa sebagian besar pedagang udang meletakkan barang dagangannya di wadah plastik dan dibiarkan terbuka. Pedagang udang di Pasar Bulu, Bangetayu, dan Waru Indah berjualan di dalam gedung, sedangkan pedagang di Pasar Peterongan, Johar, dan Karangayu berjualan di luar gedung. Dari hasil pengamatan, masih banyak sampah plastik yang berserakan di jalan pasar tradisional tersebut. Selain itu, juga terdapat beberapa pedagang udang dari Pasar Peterongan dan Karangayu yang berjualan tepat di depan lokasi pembuangan sampah.

4.1.2. Standar Internal Mikroplastik

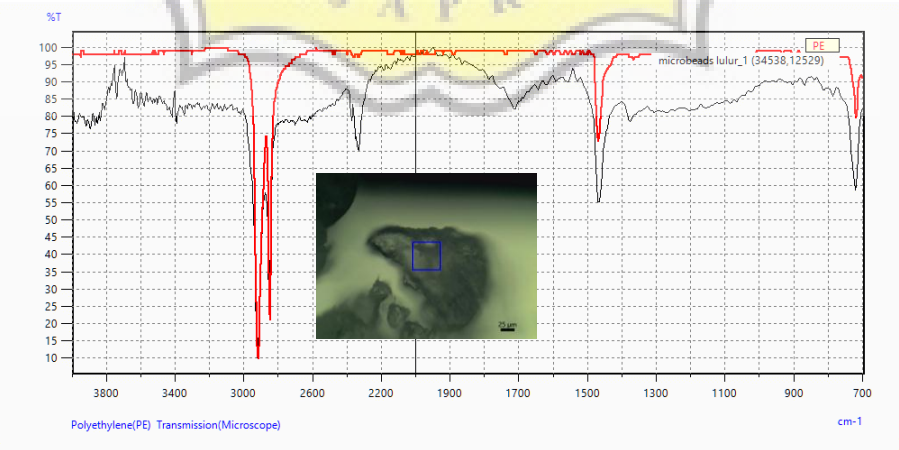
Hasil identifikasi *microbead* lulur Purbasari dapat dilihat pada Tabel 4 dan Gambar 9-10

Tabel 4. Hasil Identifikasi *Microbead* Lulur Purbasari

Sampel	Idenstifikasi dengan mikroskop			Identifikasi dengan FTIR	
	Bentuk	Warna	Diameter (µm)	Skor	Jenis plastik
Microbead Lulur Purbasari	Pelet	Hitam	220,17 ± 89,89	907	*Polyethylene*

Tabel 4 menunjukkan *microbead* lulur Purbasari berbentuk pelet hitam dengan diameter rata – rata 220,17 µm. Dari hasil identifikasi dengan FTIR, jenis plastik pada *microbead* lulur Purbasari yaitu *Polyethylene* dengan tingkat kemiripan spektrum 907.

Gambar 11. Identifikasi *Microbead* Lulur Purbasari dengan mikroskop (Perbesaran 4x10)

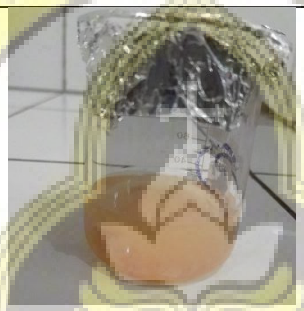
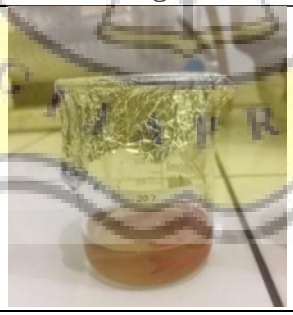
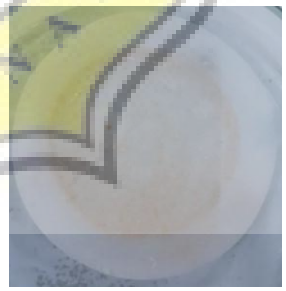
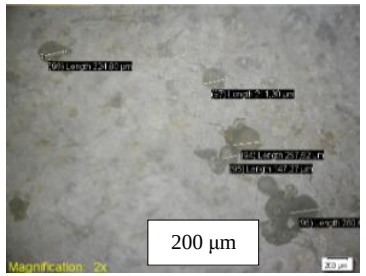


Gambar 12. Identifikasi *Microbead* Lulur Purbasari dengan FTIR

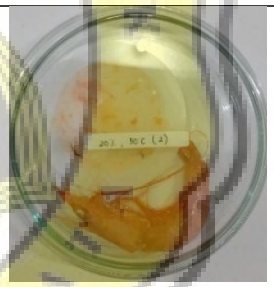
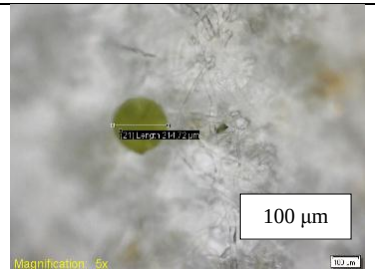
4.1.3. Optimasi Metode Destruksi Udang dengan Larutan KOH

Hasil pengamatan optimasi metode destruksi udang dengan larutan kalium Hidroksida (KOH) dapat dilihat pada Tabel 5.

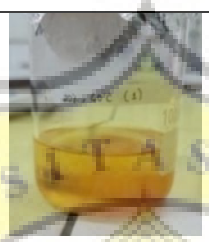
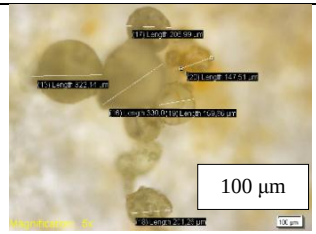
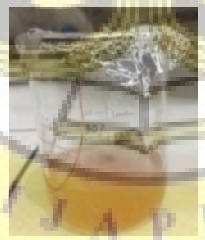
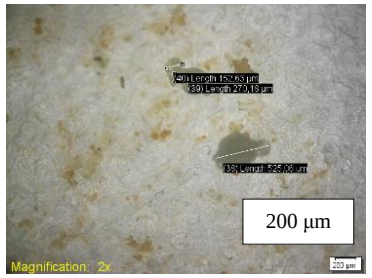
Tabel 5. Optimasi Metode Destruksi Udang dengan Larutan KOH

Reagen + Konsentrasi (sampel:lar)	Suhu (˚C)	Durasi Inkubasi (hari)	Perlakuan setelah destruksi	Kualitas Destruksi	Hasil Penyaringan	Hasil pengamatan *microbead*
KOH 10% (1:10)	40˚C	7	Penyaringan	 Seluruh jaringan organik udang hancur kecuali bagian kulit	Masih ada kulit udang	-
KOH 20% (1:10)	40˚C	3	Penyaringan			

Tabel 5. (lanjutan)

Reagen + Konsentrasi (sampel:lar)	Suhu (˚C)	Durasi Inkubasi (hari)	Perlakuan setelah destruksi	Kualitas Destruksi	Hasil Penyaringan	Hasil pengamatan *microbead*
				Seluruh jaringan organik udang hancur kecuali bagian kulit	 - Tidak terdapat endapan jaringan organik udang - Masih ada kulit udang	- Rata – rata diameter: 283,39 µm - *Microbead* tidak hancur dan tidak berubah warna
KOH 20% (1:10)	50˚C	2	Penyaringan	 Seluruh jaringan organik udang hancur kecuali bagian kulit	 - Terdapat endapan jaringan organik udang - Masih ada kulit udang	 - Rata – rata diameter: 187,39 µm - *Microbead* tidak hancur - Terjadi perubahan warna menjadi kuning

Tabel 5. (Lanjutan)

Reagen + Konsentrasi (sampel:lar)	Suhu (˚C)	Durasi Inkubasi (hari)	Perlakuan setelah destruksi	Kualitas Destruksi	Hasil Penyaringan	Hasil pengamatan *microbead*
KOH 20% (1:10)	60˚C	2	Penyaringan	 Seluruh jaringan organik udang hancur kecuali bagian kulit	- Terdapat endapan jaringan organik udang - Masih ada kulit udang	 - Rata – rata diameter: 207, 552 µm - *Microbead* tidak hancur - Terjadi perubahan warna menjadi kuning
KOH 30% (1:10)	40˚C	3	Penyaringan	 Seluruh jaringan organik udang hancur kecuali bagian kulit	- Tidak terdapat endapan jaringan organik udang - Masih ada kulit udang	 - Rata – rata diameter: 317,955 µm - *Microbead* tidak hancur - terjadi perubahan warna

Tabel 5 menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi KOH dapat mengurangi waktu inkubasi. Destruksi dengan larutan KOH 10% pada suhu 40ºC (7 hari) membutuhkan waktu lebih lama dibandingkan destruksi dengan larutan KOH 20% dan 30% pada suhu 40ºC (3 hari). Selain itu, destruksi udang dengan larutan KOH 20% suhu 50˚C dan 60˚C lebih cepat dibandingkan destruksi pada suhu 40˚C. Hasil penyaringan menunjukkan bahwa larutan KOH tidak dapat menghancurkan bagian kulit (kitin) dari udang. Hasil destruksi sampel yang sudah di-*spiking* menunjukkan bahwa *microbead* tidak hancur oleh KOH. Namun, terjadi perubahan warna pada peningkatan suhu inkubasi dari 40 ˚C ke 50˚C dan 60˚C.

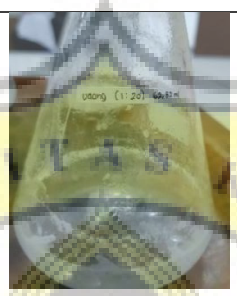
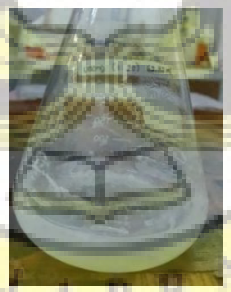
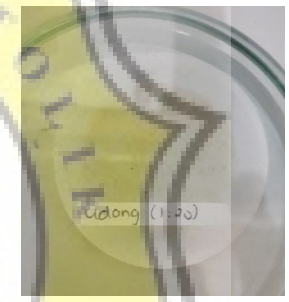
4.1.4. Optimasi Metode Destruksi Udang dengan Larutan H_2O_2

Hasil pengamatan optimasi metode destruksi udang dengan larutan Hidrogen Peroksida (H_2O_2) disajikan pada Tabel 6.

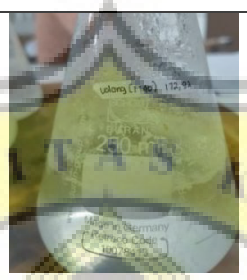
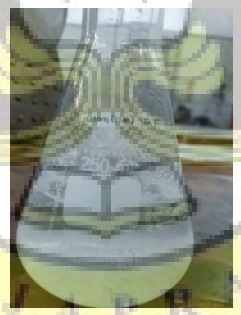
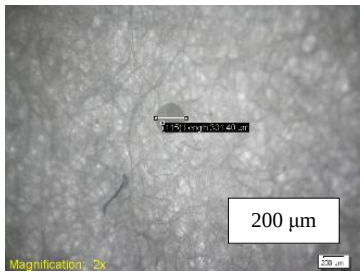
Tabel 6. Hasil Optimasi Metode Destruksi Udang dengan Larutan H_2O_2

Reagen + Konsentrasi (sampel:lar)	Suhu (˚C)	Durasi Inkubasi (hari)	Perlakuan setelah destruksi	Kualitas Destruksi	Hasil Penyaringan	Hasil pengamatan *microbead*
H_2O_2 30% (1:10)	65˚C	1	• Diamkan 1 hari (suhu ruang) • Disaring • Direndam dalam 250 mL NaCl (1,2 g/cm^3) selama 1 hari • Disaring	 Hari ke-1 (65˚C) masih terdapat busa dan serpihan kulit udang Hari ke-2 (suhu ruang) busa berkurang, banyak serpihan kulit udang	 Terdapat banyak endapan yang dapat mengganggu pengamatan (karena dilakukan pengocokan larutan pada penyaringan kedua sehingga endapan ikut tersaring)	-

Tabel 6. (Lanjutan)

Reagen + Konsentrasi (sampel:lar)	Suhu (˚C)	Durasi Inkubasi (hari)	Perlakuan setelah destruksi	Kualitas Destruksi	Hasil Penyaringan	Hasil pengamatan *microbead*
H_2O_2 30% (1:20)	65˚C	1	• Diamkan 1 hari (suhu ruang) • Disaring • Direndam dalam 250 mL NaCl (1,2 g/cm^3) selama 1 hari • Disaring	 Hari ke-1 (65˚C) masih terdapat busa dan sedikit serpihan kulit udang  Hari ke-2 (suhu ruang) foam berkurang, larutan tampak lebih jernih	 Terdapat endapan, namun lebih sedikit dibandingkan perlakuan H_2O_2 1:10 dan 1:40	-

Tabel 6. (Lanjutan)

Reagen + Konsentrasi (sampel:lar)	Suhu (˚C)	Durasi Inkubasi (hari)	Perlakuan setelah destruksi	Kualitas Destruksi	Hasil Penyaringan	Hasil pengamatan *microbead*
H_2O_2 30% (1:40)	65˚C	1	• Diamkan 1 hari (suhu ruang) • Disaring • Direndam dalam 250 mL NaCl (1,2 g/cm^3) selama 1 hari • Disaring	 Hari ke-1 (65˚C) banyak busa dan serpihan kulit udang berukuran kecil  Hari ke-2 (suhu ruang) foam berkurang, masih ada serpihan kulit udang	 Terdapat banyak endapan	 - Rata – rata diameter: 232,92 µm - *Microbead* tidak hancur - *Microbead* tidak mengalami perubahan warna

Tabel 6 menunjukkan bahwa destruksi udang dengan larutan H_2O_2 selama 1 hari dapat menghancurkan seluruh bagian tubuh udang termasuk kulitnya. Busa yang terbentuk pada destruksi hari pertama semakin berkurang setelah sampel didiamkan selama 1 hari pada suhu ruang. Selain itu, serpihan kulit udang yang terbentuk setelah proses destruksi udang dengan larutan H_2O_2 1:20 (w/v) dan 1:40 (w/v) lebih sedikit dibandingkan dengan larutan H_2O_2 1:10 (w/v). Tabel 7 juga menunjukkan tidak adanya perbedaan kualitas destruksi udang dengan larutan H_2O_2 1:20 (w/v) dan 1:40 (w/v). Hasil pengamatan *microbead* yang didestruksi dengan larutan H_2O_2 1:40 (w/v) menunjukkan tidak adanya perubahan warna dan bentuk.

4.1.5. Identifikasi PSM pada Udang Vannamei dalam Uji Pendahuluan

Bentuk, panjang, warna, dan jenis PSM pada udang Vannamei dalam Uji Pendahuluan dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Identifikasi PSM pada Udang Vannamei

Jenis Larutan	Konsentrasi	Suhu destruksi (˚C)	g sampel : mL Larutan	Sampel	PSM	Bentuk	Panjang (µm)	Warna	Jenis Plastik (tingkat kemiripan*)
KOH	20	40	1:10	1	1	Fiber	835,45	Biru	
					2	Fiber	1607,81	Biru	
					3	Fragmen	48,33	Hitam	
					4	Film	485,96	Transparan	
				2	1	Fiber	1211,81	Hitam	-
					2	Fiber	1366,92	Hitam	
					3	Pelet	37,42	Hitam	
					4	Fragmen	238,49	Biru	
					5	Fiber	751,26	Hitam	
KOH	20	50	1:10	1	1	Fragmen	119,85	Hitam	
					2	Fragmen	118,33	Hitam	
					3	Fragmen	976,08	Transparan	
				2	1	Fragmen	42,87	Coklat	
					2	Pelet	10	Hitam	
					3	Pelet	10,05	hitam	
					4	Pelet	121,22	Abu - abu	-
					5	Pelet	72,16	Hitam	
					6	Fragmen	58,01	Hitam	
					7	Fiber	422,11	Biru	
					8	Film	157,54	Transparan	
				3	1	Pelet	16,52	Hitam	
					2	Pelet	20,88	Hitam	

Tabel 7. (Lanjutan)

Jenis Larutan	Konsentrasi	Suhu destruksi (˚C)	g sampel : mL Larutan	Sampel	PSM	Bentuk	Panjang (µm)	Warna	Jenis Plastik (tingkat kemiripan*)
KOH	20	60	1:10	1	1	Pelet	58,08	Hitam	
					2	Fragmen	58,56	Hitam	
					3	Pelet	20,46	Hitam	
					4	Fragmen	121,44	Hitam	
					5	Fragmen	133,17	Hitam	
				2	1	Fragmen	51,19	Coklat	
					2	Fiber	738,61	Hitam	-
					3	Fragmen	182,86	Hitam	
					4	Fragmen	39,38	Hitam	
				3	1	Pelet	95,92	Hitam	
					2	Pelet	13,86	Hitam	
					3	Fiber	49,08	Biru	
					4	Pelet	112,67	Hitam	
KOH	30	40	1:10	1	1	Fiber	464,63	Hitam	
					2	Fiber	873,71	Biru	
					3	Fragmen	195,64	Coklat	
				2	1	Fiber	439,56	Biru	-
					2	Fiber	451,42	Biru	
					3	Fiber	2459,5	Biru	
					4	Fragmen	216,19	Hitam	
H_2O_2	35	65	1 : 10		1	Fiber	131,52	Biru	
					2	Pelet	89,12	Hitam	
					3	Pelet	23,33	Hitam	Nilon 6 (643)
					4	Film	502,64	Hitam	PVDC (628)
					5	Fiber	1086,67	Biru	Poliester (611)
					6	Fragmen	158,23	Hitam	PPS (580)
					7	Fragmen	64,39	Hitam	

Tabel 7. (Lanjutan)

Jenis Larutan	Konsentrasi	Suhu destruksi (˚C)	g sampel : mL Larutan	Sampel	PSM	Bentuk	Panjang (μm)	Warna	Jenis Plastik (tingkat kemiripan*)
H_2O_2	30	65	1:20		1	Fragmen	111,43	Hitam	
					2	Fragmen	58,83	Coklat	
					3	Fiber	199,58	Biru	LDPE (710)
					4	Fiber	106,98	Biru	EVA (701)
					5	Fiber	159,98	Biru	Nilon 12 (669)
					6	Fiber	247,79	Biru	*Styrene Etylene*
					7	Fiber	1687,35	Biru	*Butylene* (639)
					8	Fragmen	19,76	Merah	PE_PP (610)
					9	Fiber	2216,06	Biru	Soft PVC (592)
					10	Fragmen	159,85	Hitam	
H_2O_2	30	65	1:40		1	Film	514	Hitam	Nilon 12 (687)
					2	Fiber	734,95	Biru	Poliimida (600)
					3	Pelet	75,99	Hitam	Epoksi (592)
					4	Fiber	268,87	Merah	

* tingkat kemiripan antara spektrum sampel dan database polimer dengan nilai maksimal sebesar 1000

Berdasarkan hasil pengamatan Tabel 7, bentuk PSM yang ditemukan pada udang setelah didestruksi dengan KOH dan H_2O_2 yaitu fiber, pelet, film, dan fragmen dengan warna yang bervariasi (biru, hitam, coklat, merah, dan transparan). Ukuran PSM paling kecil terdapat pada PSM berbentuk pelet yaitu sebesar 10 μm. Sementara itu, ukuran PSM paling panjang terdapat pada PSM berbentuk fiber yaitu sebesar 2216,06 μm. Hasil pengamatan dengan FTIR menunjukkan jenis plastik yang dapat ditemukan pada udang yang didestruksi dengan H_2O_2 yaitu nilon, PVDC, poliester, PPS, LDPE, EVA, poliimide, epoksi, *styrene*, PE_PP, dan PVC. Skor kemiripan tertinggi (710) ditemukan untuk LDPE dari sampel yang didestruksi dengan H_2O_2 (1:20).

4.1.6. Penentuan Metode Destruksi

Hasil penelitian pendahuluan menunjukkan bahwa *microbead* tidak mengalami kerusakan selama proses destruksi dengan larutan KOH maupun H_2O_2. Namun, destruksi dengan larutan KOH 20% pada suhu 50˚C dan 60˚C dapat menyebabkan perubahan warna *microbead* menjadi kekuningan. Selain itu, destruksi dengan larutan KOH membutuhkan waktu yang lebih lama dibandingkan dengan larutan H_2O_2 dan tidak dapat menghancurkan bagian kulit udang. Berdasarkan pada hasil pengamatan Tabel 6, destruksi dengan larutan H_2O_2 pada perbandingan 20:1 (v/w) sudah dapat menghancurkan seluruh bagian tubuh udang. Oleh karena itu, destruksi dengan larutan H_2O_2 30% (1:20) pada suhu 65˚C selama 1 hari dinilai paling efektif dalam mendestruksi seluruh tubuh udang Vannamei.

4.2. Hasil Penelitian Utama

4.2.1. Rerata PSM dalam Udang Vannamei Berdasarkan Bentuk

Proposi sampel yang tecemar PSM dan rerata PSM dalam Udang Vannamei berdasarkan bentuk dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Rerata PSM dalam Udang Vannamei Berdasarkan Bentuk

Lokasi Pengambilan Sampel	Proposi Sampel Tercemar PSM (%)	Rerata ± SD PSM* (Partikel/organisme)	Rerata ± SD PSM** (Partikel/organisme)	Rerata±SD PSM** (Partikel/g berat basah sampel)
Pasar Bulu	100	7,29 ± 4,15	5,60 ± 3,90	1,20 ± 0,98
Pasar Peterongan	100	10,08 ± 4,99	8,67 ± 5,36	2,02 ± 1,43
Pasar Johar	100	11,00 ± 7,96	9,92 ± 7,84	2,58 ± 2,33
Pasar Bangetayu	100	8,91 ± 5,50	7,10 ± 5,37	1,62 ± 1,10
Pasar Karangayu	100	9,55 ± 5,25	8,43 ± 5,15	1,87 ± 1,19
Pasar Waru Indah	100	12,73 ± 6,77	11,57 ± 6,69	2,98 ± 2,21

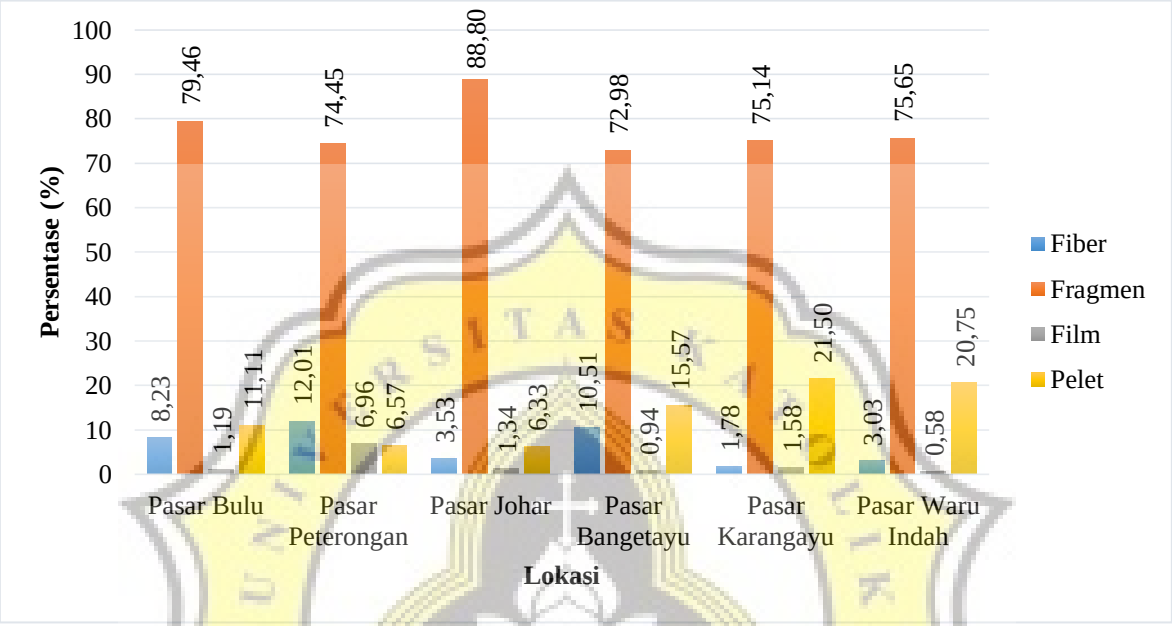
Keterangan: * Nilai terkoreksi (I) = Rerata dari total PSM sampel – rata-rata PSM pada blanko

** Nilai terkoreksi (II) = Rerata dari total PSM sampel – ($\overline{x}$ PSM blanko + $\overline{x}$ PSM kontrol udara di lab mikroskop)

Hasil pengamatan Tabel 8 menunjukkan bahwa semua sampel udang tercemar PSM. Rata – rata PSM yang ditemukan pada udang berkisar antara 5,60 – 11,57 partikel/organisme dan 1,20 – 2,98 partikel/ g sampel. Sampel udang Vannamei yang diambil dari Pasar Bulu mengandung PSM yang paling rendah, sedangkan udang yang diambil dari Pasar Waru Indah mengandung PSM yang paling tinggi.

4.2.2. Distribusi PSM pada Udang menurut Bentuk

Persentase distribusi bentuk PSM pada udang dapat dilihat pada Gambar 13.

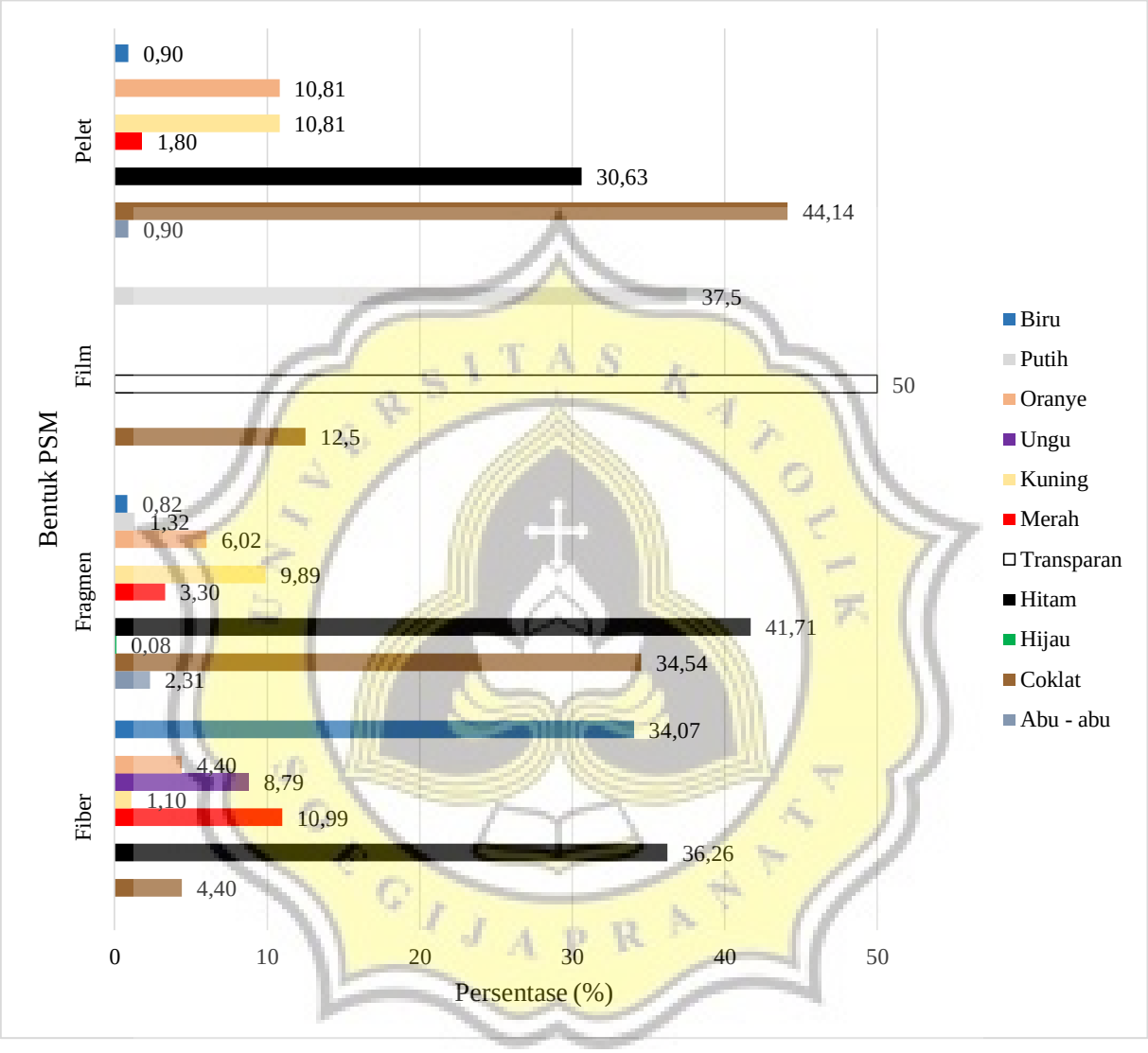


Gambar 13. Distribusi Bentuk PSM pada Udang

Gambar 13 menunjukkan bahwa fragmen merupakan bentuk PSM yang paling banyak ditemui pada sampel udang yang diambil dari 6 pasar berbeda (72,98 – 88,80 %). PSM berbentuk pelet pada sampel udang dari Pasar Bulu, Johar, Bangetayu, Karangayu, dan Waru Indah memiliki proposi yang lebih banyak dibandingkan PSM berbentuk fiber. Sebaliknya, PSM berbentuk pelet pada sampel udang dari Pasar Peterongan justru lebih rendah dibandingkan PSM berbentuk fiber. Sementara itu, film merupakan bentuk PSM yang paling jarang ditemui pada sampel udang Vannamei.

4.2.3. Distribusi PSM pada Udang menurut Warna

Persentase distribusi warna PSM pada udang dari 6 lokasi pasar dapat dilihat pada Gambar 14.



Gambar 14. Distribusi Warna PSM pada Udang

Gambar 14 menunjukkan bahwa setiap bentuk dari PSM memiliki warna yang bervariasi. Hitam merupakan warna dominan pada PSM berbentuk fiber dan fragmen. Sementara itu, warna dominan pada PSM berbentuk film dan pelet secara berturut – turut yaitu putih dan coklat.

4.2.4. Panjang PSM pada Udang Menurut Bentuk

Rerata, *range*, dan kuartil panjang PSM pada udang yang dikelompokkan berdasarkan bentuknya dapat dilihat pada Tabel 9

Tabel 9. Panjang PSM pada Udang

Lokasi		Bentuk			
		Fiber (µm)	Fragmen (µm)	Film (µm)	Pelet (µm)
Pasar Bulu	Rata-rata ± SD	716,69 ± 700,97	90,65 ± 69,74	299,23	41,16 ± 21,43
	Range (min - maks)	37,01 - 2022,78	10,03 - 373,56	299,23	11,62 - 90,86
	Kuartil ke 1	124,31	37,98	299,23	31,27
	Kuartil ke 2	454,16	70,99	299,23	39,33
	Kuartil ke 3	1080,47	112,56	299,23	45,19
Pasar Peterongan	Rata-rata ± SD	718,49 ± 937,05	80,99 ± 63,09	240,32 ± 81,78	46,95 ± 19,71
	Range (min - maks)	45,02 - 4442,29	13,91 - 372,21	128,66 - 323,15	26,37 - 86,34
	Kuartil ke 1	136,17	38,58	163,81	33,03
	Kuartil ke 2	330,66	59,70	237,96	44,71
	Kuartil ke 3	1004,45	105,03	311,20	49,31
Pasar Johar	Rata-rata ± SD	1227,72 ± 1185,40	89,18 ± 93,55	132,72 ± 51,58	60,61 ± 24,73
	Range (min - maks)	103,46 - 3304,74	8,8 - 704,25	96,25 - 169,19	19,36 - 101,93
	Kuartil ke 1	288,12	39,40	114,49	40,65
	Kuartil ke 2	704,30	60,23	132,72	65,51
	Kuartil ke 3	2077,91	101,20	150,96	76,36
Pasar Bangetayu	Rata-rata ± SD	1196,13 ± 1510,36	78,56 ± 79,47	234,74	46,61 ± 30,95
	Range (min - maks)	92,04 - 7315,31	13,77 - 548,65	299,23	21,28 - 135,06
	Kuartil ke 1	403,08	30,98	299,23	29,88
	Kuartil ke 2	927,73	49,66	299,23	37,10
	Kuartil ke 3	1432,09	97,16	299,23	47,55

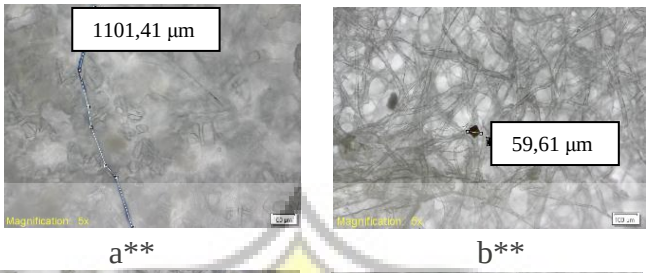
Tabel 9. (Lanjutan)

Lokasi		Bentuk			
		Fiber (µm)	Fragmen (µm)	Film (µm)	Pelet (µm)
Pasar Karangayu	Rata-rata ± SD	957,81 ± 856,06	83,67 ± 72,54	154,83 ± 29,39	58,58 ± 30,56
	Range (min - maks)	351,48 - 2839,61	12,23 - 463,93	134,04 - 175,61	23,43 - 135,06
	Kuartil ke 1	508,50	37,22	144,43	38,00
	Kuartil ke 2	703,28	59,04	154,83	51,66
	Kuartil ke 3	896,64	99,58	165,22	75,13
Pasar Waru Indah	Rata-rata ± SD	1057,64 ± 1118,46	97,57 ± 58,91	400,66	72,05 ± 43,08
	Range (min - maks)	237,86 - 4161,50	15,84 - 333,94	299,23	17,60 - 199,64
	Kuartil ke 1	414,49	52,26	299,23	42,31
	Kuartil ke 2	733,21	86,20	299,23	61,96
	Kuartil ke 3	1268,40	127,67	299,23	81,76
Seluruh Pasar	*Range* (min - maks)	37,01 - 7315,31	8,8 - 704,25	96,25 - 400,66	11,62 - 199,64
	Kuartil ke 1	245,82	38,72	163,52	36,05
	Kuartil ke 2	703,28	64,06	217,33	49,09
	Kuartil ke 3	1258,27	108,77	302,22	71,37

Tabel 9 menunjukkan bahwa rata – rata ukuran panjang PSM pada udang yang paling besar yaitu fiber, dilanjutkan dengan film, fragmen, dan pelet. Ukuran PSM paling besar terdapat pada PSM berbentuk fiber dari pasar Bangetayu sebesar 7315,31 µm, sedangkan ukuran PSM paling kecil terdapat pada PSM berbentuk fragmen dari Pasar Johar sebesar 8,8 µm. Ditinjau dari nilai kuartil dari seluruh pasar, 50% PSM berbentuk fragmen dan 75% PSM berbentuk pelet memiliki ukuran di bawah 100 µm.

4.2.5. Profil Mikroskopis PSM pada Udang

Profil mikroskopis PSM pada Udang yang diambil dari Pasar Bulu, Peterongan, Johar Bangetayu, Karangayu, dan Waru Indah dapat dilihat pada Gambar 15 – 20

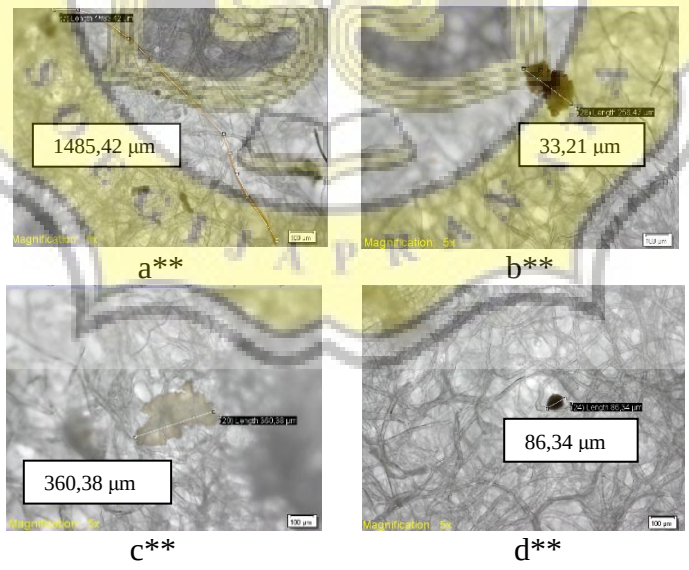


a** b**

c** d**

Keterangan: **diambil dengan perbesaran 10x10 dan skala 100 µm

Gambar 15. Pengamatan Mikroskop PSM udang dari Pasar Bulu berbentuk (a) Fiber, (b) Fragmen, (c) Film, (d) Pelet

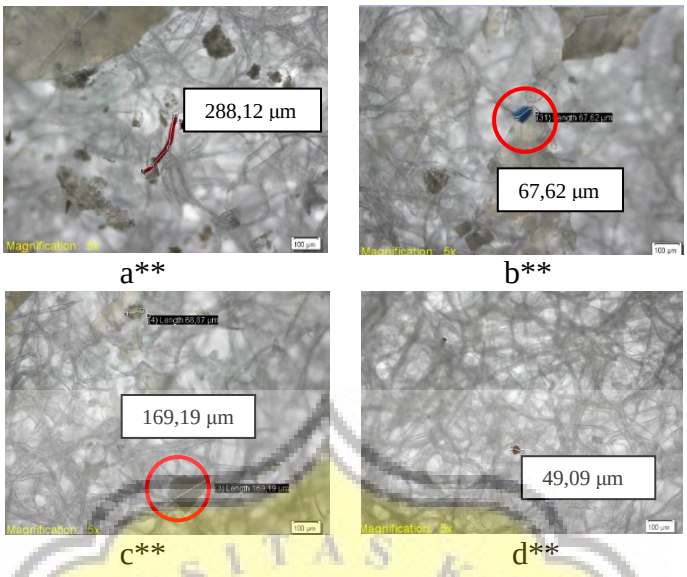


a** b**

c** d**

Keterangan: ** diambil dengan perbesaran 10x10 dan skala 100 µm

Gambar 16. Pengamatan Mikroskop PSM udang dari Pasar Peterongan berbentuk (a) Fiber, (b) Fragmen, (c) Film, (d) Pelet

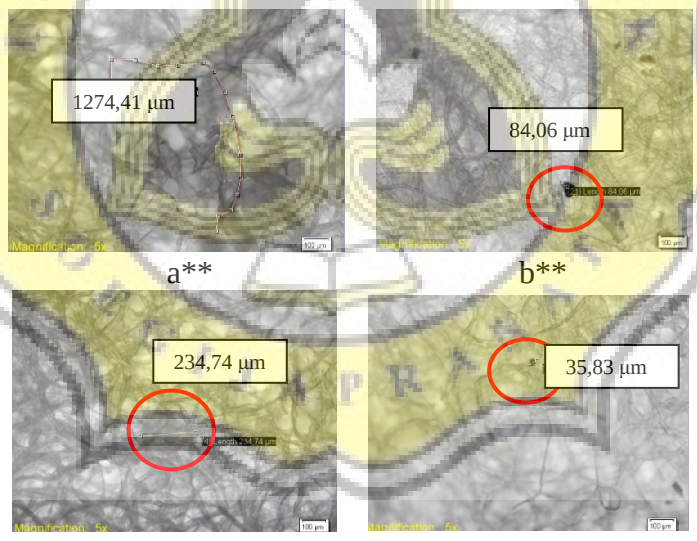


a** b**

c** d**

Keterangan: ** diambil dengan perbesaran 10x10 dan skala 100 µm

Gambar 17. Pengamatan Mikroskop PSM udang dari Pasar Johar berbentuk (a) Fiber, (b) Fragmen, (c) Film, (d) Pelet

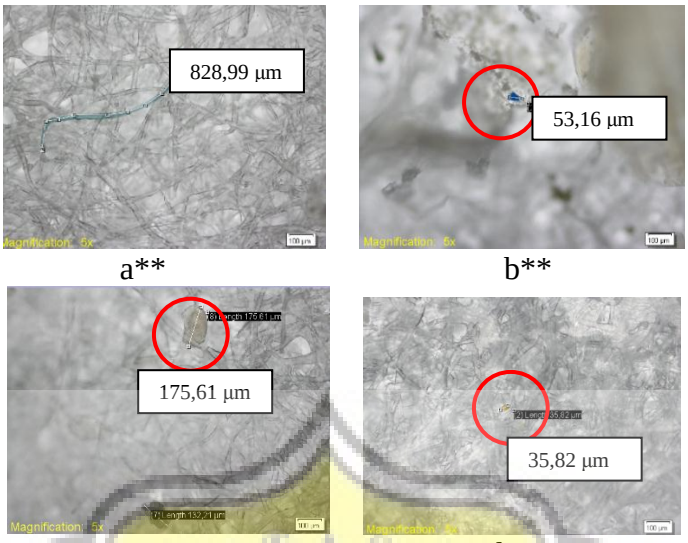


a** b**

c** d**

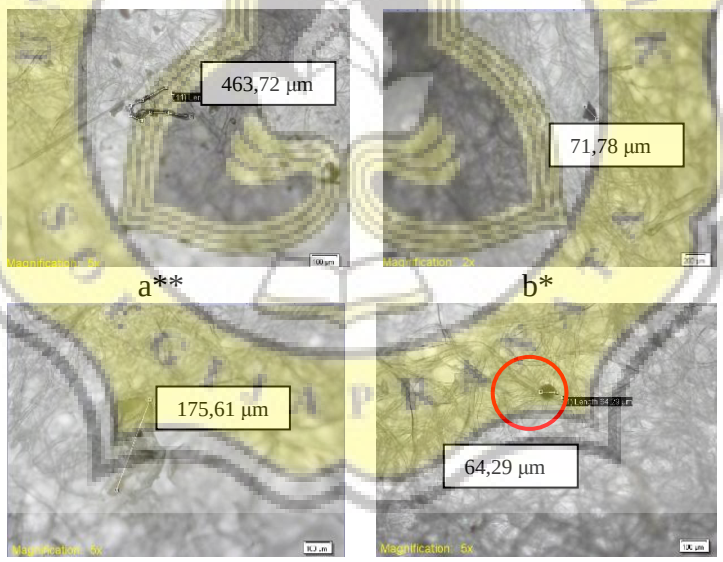
Keterangan: ** diambil dengan perbesaran 10x10 dan skala 100 µm

Gambar 18. Pengamatan Mikroskop PSM udang dari Pasar Bangetayu berbentuk (a) Fiber, (b) Fragmen, (c) Film, (d) Pelet



Keterangan: ** diambil dengan perbesaran 10x10 dan skala 100 µm

Gambar 19. Pengamatan Mikroskop PSM udang dari Pasar Karangayu berbentuk (a) Fiber, (b) Fragmen, (c) Film, (d) Pelet



Keterangan: * diambil dengan perbesaran 4x10 dan skala 200 µm
** diambil dengan perbesaran 10x10 dan skala 100 µm

Gambar 20. Pengamatan Mikroskop PSM udang dari Pasar Waru Indah berbentuk (a) Fiber, (b) Fragmen, (c) Film, (d) Pelet

Perbesaran mikroskop yang digunakan untuk mengamati PSM pada udang yaitu 4x10 dan 10x10. Pada Gambar 15 – 20 juga dapat diamati bentuk PSM yang dapat ditemukan pada sampel udang dari Pasar Bulu, Peterongan, Johar Bangetayu, Karangayu, dan Waru Indah yaitu fiber, pelet, film, dan fragmen. Setiap bentuk PSM juga memiliki warna yang bervariasi, seperti biru, hitam, coklat, merah, oranye, dan transparan.

4.2.6. Proposi Jumlah Partikel Mikroplastik Berdasarkan pada Skor Kemiripannya

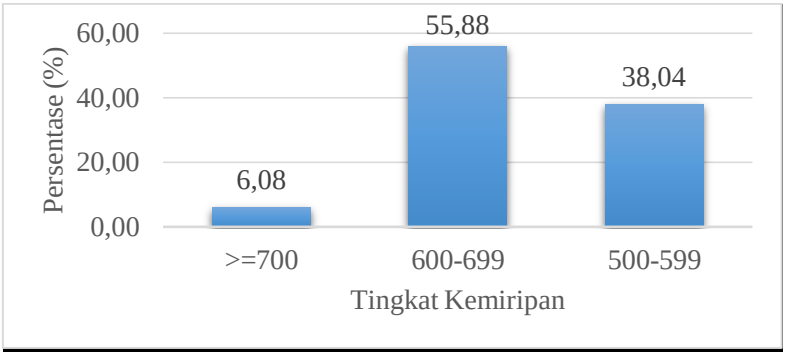
Jumlah partikel yang terdeteksi dengan ATR-FTIR yang dikelompokkan berdasarkan skor kemiripannya dapat dilihat pada Tabel 10 dan Gambar 21.

Tabel 10. Jumlah Partikel yang terdeteksi dengan ATR-FTIR

Lokasi	n	Total PSM*	Jumlah Partikel berdasarkan Skor Kemiripan**			
			≥700	600-699	500-599	Total
Pasar Bulu	8	110	7	53	45	105
Pasar Peterongan	8	123	14	60	36	110
Pasar Johar	8	154	6	78	47	131
Pasar Bangetayu	8	124	2	66	44	112
Pasar Karangayu	4	63	2	28	22	52
Total	36	574	31	285	194	510

Keterangan: n = jumlah sampel yang diamati dengan FTIR
* diperoleh dari hasil pengamatan dengan mikroskop
** skor kemiripan antara spektrum sampel dan database polimer dengan nilai maksimal sebesar 1000

Pada Tabel 10 dapat diketahui bahwa 510 dari 574 partikel yang temukan dengan mikroskop dapat diidentifikasi dengan FTIR. Berdasarkan pada skor kemiripan spektrum antara sampel dan referensi polimer plastik, terdapat 31 partikel yang memiliki skor kemiripan lebih dari 700, 285 partikel memiliki skor kemiripan antara 600-699, dan 194 partikel memiliki skor kemiripan antara 500-599.



Gambar 21. Proporsi Skor Kemiripan Mikroplastik

Gambar 21 menunjukkan proposi skor kemiripan mikroplastik pada sampel dengan spektrum referensi. Pada penelitian ini sebagian besar mikroplastik yang dideteksi dengan ATR-FTIR memiliki skor kemiripan antara 600-699 (55,88%). Sementara itu, hanya 6,08% partikel yang dapat memiliki skor kemiripan lebih dari 700.

4.2.2. Identifikasi Jenis Polimer Plastik

4.2.2.1. Jenis Polimer Plastik dengan Skor Kemiripan >700

Hasil identifikasi jenis polimer plastik pada udang dengan skor kemiripan spektrum dengan referensi lebih dari 700 dapat dilihat pada Tabel 11

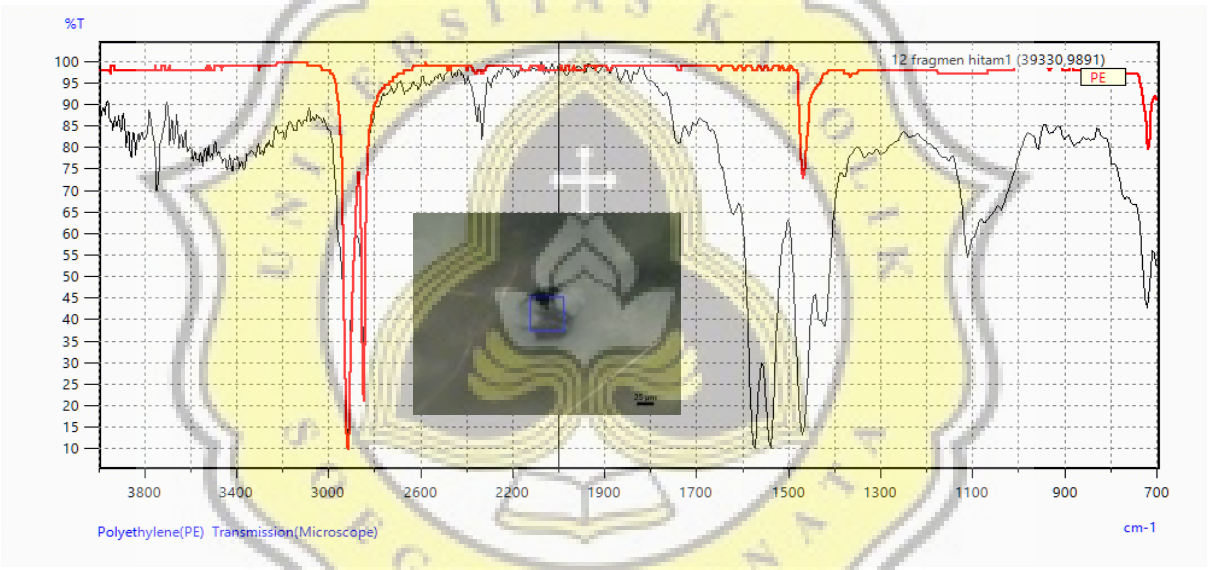
Tabel 11. Jenis Polimer Plastik dengan Skor Kemiripan >700

Jenis Polimer Plastik	Keterangan	Total
PE	*Polyethylene* *Polyethylene Chlorinated (Chlorine content 36%) with Kaolin* *Polyethylene Oxidized* *Polyethylene chlorosulfonated with* TALC	12
Styrene	D *Styrene Ethylene Butylene* D *Styrene Isoprene*	11
PE_PP	*Ethylene/Propylene Copolymer* (*Ethylene content* 60%)	6
VLDPE	*Very Low density Polyetyle*ne	1
Nilon	Nilon 12	1
	Total	31

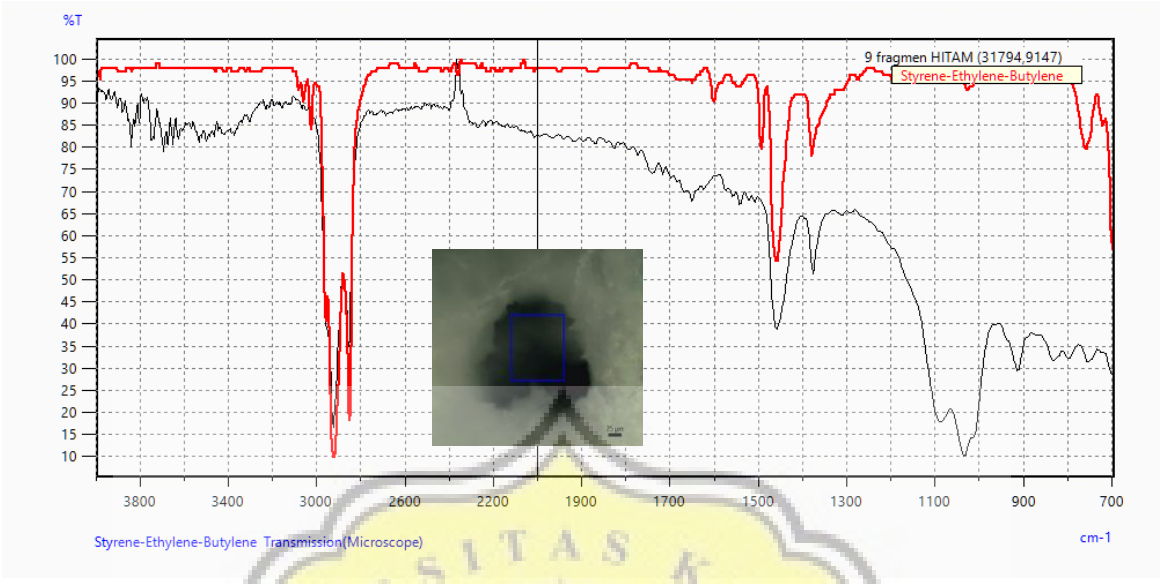
Tabel 11 menunjukkan jenis – jenis polimer plastik yang dtemukan pada sampel udang dengan skor kemiripan lebih dari 700. Jenis polimer yang paling banyak ditemui pada udang yaitu PE (12 partikel), dilanjutkan dengan *styrene* (11 partikel), PE_PP (6 partikel), VLDPE (1 partikel), dan nilon (1 partikel).

4.2.2.2. Perbandingan Spektrum Polimer pada Sampel dengan Referensi

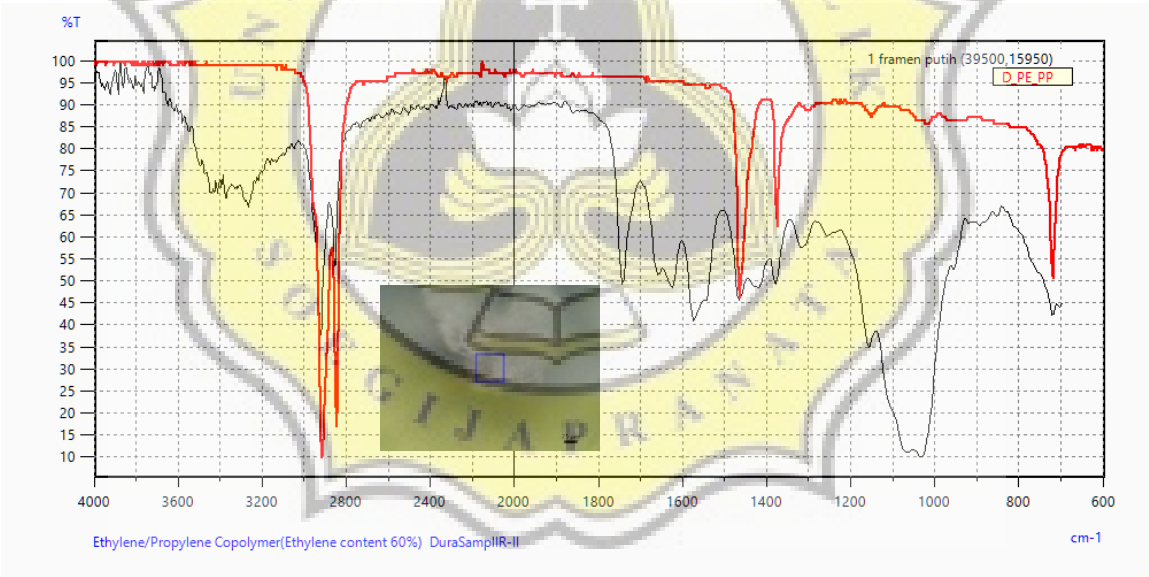
Gambar perbandingan spektrum polimer PE, *styrene*, PE_PP, VLDPE, dan nilon pada sampel dengan spektrum referensi dari database polimer dapat dilihat pada Gambar 22 – 26



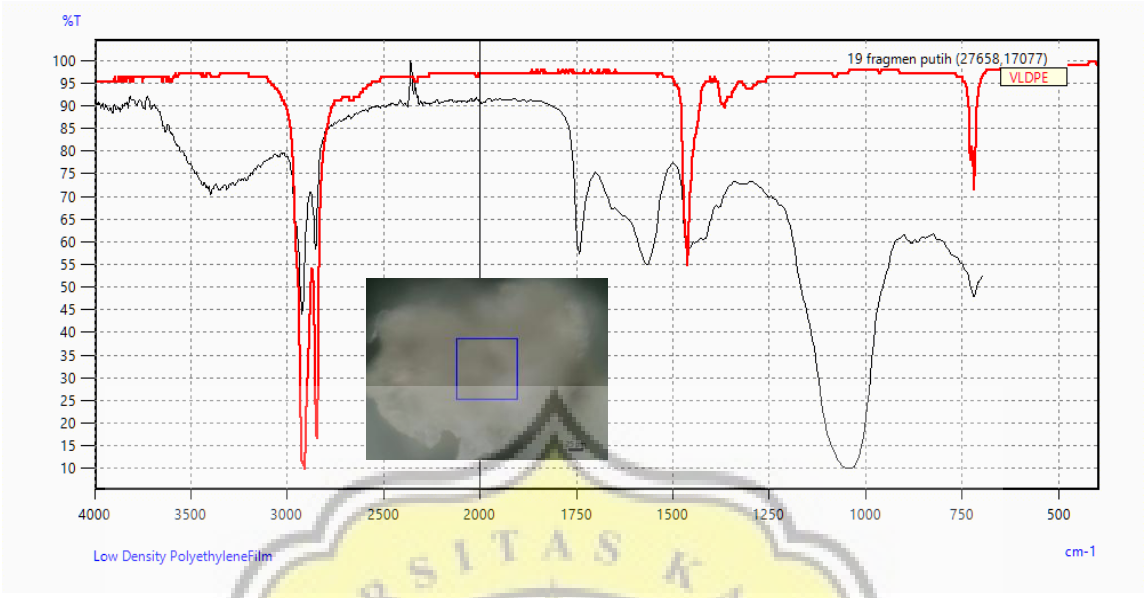
Gambar 22. Perbandingan antara Spektrum Sampel dan referensi *Polyethylene* (PE) dengan skor kemiripan 799



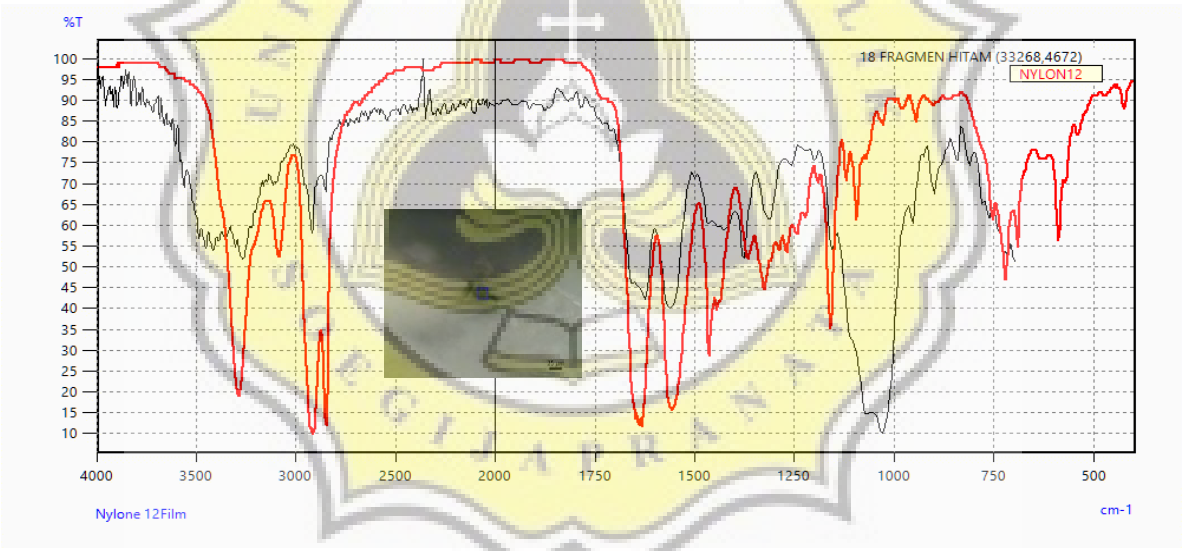
Gambar 23. Perbandingan antara Spektrum Sampel dan referensi *styrene ethylene butediene* dengan skor kemiripan 794



Gambar 24. Perbandingan antara Spektrum Sampel dan referensi D PE_PP dengan skor kemiripan 753



Gambar 25. Perbandingan antara Spektrum Sampel dan spektrum referensi VLDPE dengan skor kemiripan 748



Gambar 26. Perbandingan antara Spektrum Sampel dan referensi Nilon 12 dengan skor kemiripan 702

Gambar 22 - 26 menunjukkan spektrum polimer PE, *styrene*, PE_PP, VLDPE, dan Nilon dari sampel udang (spektrum hitam) yang dibandingkan dengan spektrum referensi dari database polimer (spektrum merah). Setiap jenis polimer memiliki spektrum yang berbeda – beda. Semakin mirip spektrum polimer pada sampel dengan referensi, maka semakin tinggi skor kemiripan yang diperoleh.