

3. SPESIES DAN PIGMEN PADA MIKROALGA HIJAU

3.1. Mikroalga Hijau

Sebelum mendalami proses ekstraksi *lutein* dari mikroalga, akan diulas sedikit mengenai mikroalga hijau. Mikroalga memiliki karakteristik yang berbeda-beda yaitu dimulai dari struktur dinding sel, keberadaan flagella, pigmen, yang menyebabkan hasil ekstraksi yang diperoleh juga berbeda.

3.1.1. Spesies

Spesies mikroalga memiliki distribusi karotenoid yang berbeda yang menyebabkan setiap spesies mengandung jenis pigmen serta jumlah kandungan yang berbeda. Dalam *review* oleh Takaichi, (2011) dijelaskan karena keberadaan enzim untuk mengubah karotenoid primer menjadi turunan-turunannya. Karena itu beberapa spesies mikroalga terkadang memiliki kandungan pigmen karotenoid seperti *astaxanthin*, *lutein*, β -*Carotene* dan lainnya namun terkadang tidak ditemukan dalam spesies lain. Sebagai contoh pada mikroalga *Dunaliella salina* yang tidak memiliki pigmen *astaxanthin* karena tidak adanya enzim β -*Carotene ketolase* meskipun *astaxanthin* merupakan turunan dari pigmen β -*Carotene*. Penyebaran pigmen karotenoid pada setiap spesies mikroalga telah diulas oleh Ambati *et al.*, (2019) dapat dilihat pada Tabel 2., sehingga tidak akan diulas lebih dalam pada *review* ini

Tabel 2. Penyebaran Pigmen Karotenoid Pada Mikroalga (Ambati *et al.*, 2019)

No	Mikroalga	Pigmen Karotenoid
1	<i>H. pluvialis</i>	<i>Astaxanthin</i> , <i>astaxanthin esters</i> , <i>lutein</i> , <i>zeaxanthin</i> , <i>a-carotene</i> , <i>b-carotene</i> , <i>violaxanthin</i>
2	<i>D. salina</i>	<i>Phytoene</i> , <i>b-carotene</i> , <i>lutein</i> , <i>zeaxanthin</i> , <i>cis and transisomers</i>

3	<i>Chlorella</i> sps; <i>Chlorella vulgaris</i> ; <i>Chlorella</i> <i>protothecoides</i>	<i>b</i> -carotene, lutein, antheraxanthin, zeaxanthin, violaxanthin, canthaxanthin, astaxanthin, chlorophyll-a, chlorophyll-b, pheophytin-a, pheophytin-b
4	<i>Scenedesmus</i> sps	Lutein, canthaxanthin isomer, canthaxanthin, astaxanthin, astaxanthin isomers, <i>b</i> -carotene, echinenone, adonirubin
5	<i>Chlorococcum</i> sps	Astaxanthin, astaxanthin esters, lutein
6	<i>B. braunii</i>	Violaxanthin, astaxanthin, lutein, zeaxanthin, <i>a</i> -carotene, <i>b</i> -carotene

3.1.2. Lutein

Pada *review* ini akan diulas lebih dalam mengenai *lutein* mikroalga. Pada Tabel 3., dapat dilihat beberapa spesies mikroalga dengan kandungan *lutein*nya, hal tersebut menunjukkan bahwa tiap spesies memiliki kandungan pigmen yang berbeda meskipun dalam kelas yang sama. Mikroalga dengan *lutein* tertinggi adalah *Desmodesmus protuberans* sedangkan *lutein* terendah dimiliki *Chlorella zofingiensis*. Data kandungan *lutein* pada tabel tidak dijelaskan secara detail proses ekstraksi yang diterapkan sehingga tidak dapat diulas lebih dalam.

Tabel 3. Yield Lutein pada Mikroalga Hijau

No	Spesies	Lutein Content	Referensi
1	<i>Chlamydomonas planctogloea</i>	7,4 mg/g dw	(Soares <i>et al.</i> , 2019)
2	<i>Eutetramorus fotii</i>	1,72 mg/g dw	(Soares <i>et al.</i> , 2019)
3	<i>Chlorella zofingiensis</i>	0,49 mg/g	(Soares <i>et al.</i> , 2019)
4	<i>Selenastrum bibraianum</i>	1,73 mg/g dw	(Soares <i>et al.</i> , 2019)
5	<i>Desmodesmus protuberans</i>	10,53 mg/g dw	(Soares <i>et al.</i> , 2019)
6	<i>Desmodesmus denticulatus</i>	8,46 mg/g dw	(Soares <i>et al.</i> , 2019)
7	<i>Coelastrum sphaericum</i>	2,7 mg/g dw	(Soares <i>et al.</i> , 2019)

8	<i>Chlorococcum amblystomatis</i>	5.37 mg/g	(Correia <i>et al.</i> , 2020)
9	<i>Eutetramorus planctonicus</i>	4,59 mg/g	(D'Alessandro <i>et al.</i> , 2018)
10	<i>Scenedesmus obliquus</i>	3.63 mg/g	(Chan <i>et al.</i> , 2013)

