4. PENGOLAHAN *Undaria pinnatifida* SEBAGAI SUMBER PANGAN

Undaria pinnatifida merupakan spesies rumput laut cokelat yang lebih dikenal dengan nama wakame. Spesies ini banyak ditemukan di perairan laut Jepang. Spesies ini mengandung serat sekitar 35,3% yang terdiri dari 30% serat larut air dan 5,3% merupakan serat tidak larut air (Burtin, 2003). Spesies ini pula mengandung 83-97% fukosterol dari total sterol yang terkandung (Pal, Kamthania, dan Kumar, 2014). Selain itu spesies ini juga mengandung protein sekitar 11-24% (Fleurence *et al* , 2018).

Wakame memiliki rasa manis dan tekstur yang licin. Wakame sendiri banyak sekali penggunaannya dalam seperti sup miso di Jepang dan dalam salad terutama dengan tahu. Contoh salad ini adalah *chuka* yang merupakan campuran wakame parut dengan biji wijen dan saus cabai. Wakame kaya akan polisakarida dan sumber serat makanan yang baik larut. *Undaria pinnatifida* juga dikenal kaya akan senyawa seperti *fucoxanthums* dan *fucoidans*, dan ini digunakan sebagai suplemen untuk anti kanker dan penurunan berat badan (Kasimala, 2018). Disamping itu, penelitian yang dilakukan oleh Yamanaka dan Akiyama (1993) menyebutkan bahwa wakame dapat diolah bermacam-macam sebagai bahan pangan, antara lain wakame potong kering, sup wakame, salad rumput laut, wakame yang sudah dimasak untuk dikombinasikan dengan nasi dan sebagainya. Wakame dimakan di restoran, toko makanan cepat saji, dan mi instan. Produk lain seperti wakame bubuk dan makanan ringan berbasis rumput laut sedang dikembangkan. Permintaan konsumen, terutama untuk wakame kering cincang cenderung meningkat.

Terdapat hubungan antara perubahan warna dengan suhu dan waktu untuk menentukan kualitas dari wakame. Di bawah 50°C, wakame tidak akan mengalami perubahan warna, antara 60°C dan 70°C, talus menjadi hijau kecokelatan, dan hijau segar di atas 80°C. Talus agak kecokelatan ketika direbus pada suhu 95°C selama 90 detik dan terutama setelah 300 detik. Ini menunjukkan bahwa pemanasan singkat (30-60 detik) antara 80°C dan 95°C adalah yang terbaik untuk mendapatkan warna yang ideal untuk wakame yang diproses (Yamanaka dan Akiyama, 1993).

Undaria pinnatifida merupakan kelompok rumput laut cokelat yang tumbuh di perairan laut pada kedalaman 0,5-10 meter. Daerah tumbuh rumput laut cokelat berada di posisi lebih dalam dibandingkan rumput laut hijau karena rumput laut hijau membutuhkan cahaya matahari untuk mendukung proses fotosintesis. *Undaria pinnatifida* paling banyak tumbuh di sekitar perairan Jepang, namun juga tumbuh di perairan Indonesia seperti di Sulauwesi dan Lombok walau dalam jumlah sedikit (Lutfiawan, 2015). *Undaria pinnatifida* di Indonesia masih kurang dimanfaatkan secara maksimal terutama sebagai bahan pangan alternatif yang kaya kandungan gizinya. Dilihat dari kedalaman wilayah tumbuhnya, *Undaria pinnatifida* tergolong rumput laut yang dapat dibudidayakan namun memiliki tingkat kesulitan lebih tinggi dari rumput laut hijau karena cenderung lebih dalam.

Tabel 3. Proses Pengolahan Wakame (*Undaria pinnatifida*) sebagai Bahan Pangan

Kondisi awal	Proses awal pengolahan				Proses akhir pengolahan			Referensi
	Jenis	Suhu (^{O}C)	Waktu (menit)	Penyimpanan	Jenis	Suhu (^{O}C)	Waktu (menit)	
fresh	Pengeringan	45	1440	37°C ; 12-15 jam	*Boiling*	---	20	(Taylor, Amorim dan López-hernández, 2012)
fresh	Pengeringan	---	---	6°C (plastik)	Penggaraman (0,5 NaCl)	---	---	(López-lópez *et al.*, 2010)
fresh	Pengeringan	---	---	---	*Boiling*	---	8	(Prabhasankar *et al.*, 2009)
fresh	*Blanching*	80	1	---	*curing* (3S : 10W) dan *drying*	--- ; 60	2880 ; 1440	(Balbas *et al.*, 2015)
fresh	---	---	---	---	*Boiling*	80-90	0.5-1	(Nodera, Tark dan Uzuki, 2008)
fresh	---	---	---	---	Penggaraman	---	---	(Yamanaka dan Akiyama, 1993)
Boiled and salted	---	---	---	---	Penggaraman dan Perebusan	---	---	
fresh	---	---	---	---	Pengeringan	---	---	
fresh	---	---	---	---	Pengeringan (*Sun drying)*	---	---	

Keterangan :

--- = Tidak dijelaskan

S = *Salt*

W = Wakame

Berdasarkan tabel di atas, dapat dilihat bahwa wakame (*Undaria pinnatifida*) ternyata banyak diolah menjadi sumber bahan pangan. Wakame diolah dengan berbagai macam cara, antara lain direbus, diberi garam, dikeringkan menjadi tepung, dan disubstitusikan untuk membuat produk pangan lain. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Taylor, Amorim dan López-hernández (2012), López-lópez *et al* (2010), Prabhasankar *et al* (2009), Balbas *et al* (2015), Nodera, Tark dan Uzuki (2008), serta Yamanaka dan Akiyama (1993) wakame diolah dalam kondisi segar. Dalam kondisi segar, kandungan nutrisi wakame masih alami dan terjaga serta sedikit mengalami perubahan secara alami. Khusus Yamanaka dan Akiyama (1993) dilakukan pengolahan dalam kondisi wakame telah direbus dan digarami selain kondisi segar. Perebusan dan penggaraman dapat menyebabkan perubahan kualitas wakame karena sensitif terhadap suhu tinggi. (Defiana, 2013).

Pada penelitian Taylor, Amorim dan López-hernández (2012), López-lópez *et al* (2010), dan Prabhasankar *et al* (2009) dilakukan proses pengolahan awal wakame yaitu dengan pengeringan. Taylor, Amorim dan López-hernández (2012) dilakukan pengeringan pada suhu 45°C selama 1440 menit dan kemudian disimpan pada suhu 37°C selama 12-15 jam. Proses pengeringan yang dilakukan López-lópez *et al* (2010) dan Prabhasankar *et al* (2009) tidak dijelaskan suhu dan waktu yang digunakan. Selain dikeringkan, sebelum diolah wakame juga dapat di*blanching* seperti yang dilakukan Balbas *et al* (2015) pada suhu 80°C selama 1 menit. Proses pengeringan dan *blanching* membutuhkan suhu tinggi sehingga meningkatkan resiko kerusakan nutrisi dari wakame.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Taylor *et al* (2012) setelah proses perebusan selama kurang lebih 20 menit, terjadi penurunan kadar nutrisi di dalam wakame, antara lain vitamin E dari 153.59 mg/kg menjadi 79.88 mg/kg; Vitamin C dari 118.75 mg/kg menjadi tidak terdeteksi lagi. Disamping itu, terjadi peningkatan kandungan senyawa

antara lain yaitu fukosantin dari 1119.13 mg/kg menjadi 1699.95 mg/kg. Namun dalam penelitian ini tidak dijelaskan suhu yang digunakan dalam perebusan sehingga akan sulit untuk dianalisis penyebab kerusakan dari parameter suhunya. Vitamin C dan vitamin E sensitif terhadap panas dan dapat mengalami kerusakan, begitu pula dengan fukosantin. Namun disini justru kandungan fukosantin meningkat.

Pada penelitian yang dilakukan oleh López-lópez *et al* (2010) dilakukan proses penggaraman dengan dicampur larutan NaCl sebanyak 0,5 % dan kemudian diolah dan dicampur dengan daging yang akan digunakan dalam pembuatan *burger*. Penggaraman adalah suatu proses atau metode yang dilakukan sebagai cara mengawetkan produk pangan dengan menggunakan garam (NaCl). Selama proses ini terjadi, terjadi penetrasi dari garam ke dalam bahan pangan tersebut. Sebaliknya, cairan dalam bahan pangan akan mengalir keluar karena adanya perbedaan konsentrasi. Setelah terjadi kesetimbangan konsentrasi garam antara bahan pangan dengan lingkungan, maka saat itu pula akan terjadi pengentalan cairan tubuh yang masih tersisa dan penggumpalan protein (denaturasi) serta pengerutan sel-sel (Zulaidah, 2012).

Pada penelitian yang dilakukan oleh Prabhasankar *et al* (2009) wakame segar dikeringkan hingga menjadi tepung dan kemudian dilakukan proses substitusi dengan tepung durum yang kemudian akan diolah menjadi produk pangan berupa pasta. Setelah itu produk pasta hasil substitusi tepung wakame dan tepung durum direbus dalam air selama 8 menit dan siap untuk dikonsumsi.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Balbas *et al* (2015) dilakukan proses *curing* dan *drying*. Proses *curing* ini dilakukan selama 48 jam dengan perbandingan antara larutan garam dengan wakame yaitu sebesar 3:10. Setelah dilakukan *curing*, dilanjutkan dengan proses pengeringan pada suhu 60 ^{o}C selama 24 jam. Pada penelitian yang dilakukan oleh Nodera, Tark dan Uzuki (2008) wakame segar dilakukan proses perebusan pada suhu sekitar 80-90 ^{o}C selama 30-60 detik sebelum akhirnya dapat dikonsumsi. Efek dari perebusan ini yaitu tekstur dari wakame sendiri berubah menjadi lebih lunak dibandingkan dengan wakame segar.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Yamanaka dan Akiyama (1993), wakame dengan berbagai kondisi diolah dengan berbagai proses pengolahan. Pada kondisi wakame segar dilakukan 3 macam proses pengolahan, yaitu penggaraman, penggaraman dilanjutkan perebusan, dan proses pengeringan dengan metode *sun drying*. Pada proses penggaraman akan dihasilkan produk *salted wakame* sedangkan pada proses penggaraman, penggaraman dilanjutkan perebusan akan dihasilkan produk berupa *boiled and salted wakame*. Pada proses pengeringan dengan metode *sun drying* akan dihasilkan produk berupa *dried wakame*. Kemudian hasil dari proses penggaraman dilanjutkan perebusan berupa produk *boiled and salted wakame* dikeringkan sehingga akan menghasilkan produk pangan berbasis wakame baru berupa *dried cut wakame*.

Wakame banyak diolah menjadi bahan pangan karena memiliki senyawa-senyawa bermanfaat bagi tubuh dan kandungan gizi yang tinggi. Wakame ini memiliki kandungan senyawa fukosantin yang tinggi dibandingkan dengan spesies rumput laut cokelat yang lain. Disamping kandungan gizi dan manfaat dari senyawa yang terkandung di dalamnya, wakame juga banyak dikonsumsi karena dapat diolah dengan mudah dengan berbagai macam proses pengolahan. Namun yang perlu diperhatikan, terdapat senyawa-senyawa yang terkandung di dalam wakame yang sensitif atau mudah mengalami kerusakan akibat faktor-faktor eksternal, salah satunya yaitu senyawa fukosantin. Fukosantin sendiri sangat mudah terdegradasi oleh faktor eksternal, antara lain panas (Defiana, 2013). Maka dari itu perlu dipertimbangkan proses pengolahan wakame yang tepat agar kandungan nutrisi dan senyawa bermanfaat di dalamnya dapat terjaga dan berkontribusi secara maksimal ketika dikonsumsi.

Dari berbagai proses pengolahan, wakame ini paling sering diolah dengan proses pengeringan, perebusan, dan penggaraman. Pengeringan sendiri merupakan salah satu pengolahan yang bertujuan dalam mengurangi kandungan air yang terdapat di dalam bahan pangan sehingga akan bisa menghambat proses pertumbuhan mikroba ataupun reaksi-reaksi yang tidak diinginkan. Pengeringan sendiri dapat dilakukan dengan berbagai macam metode, antara lain *sun drying* (konvensional) maupun dengan non konvensional seperti *spray drying*, dan sebagainya (Asgar, 2006). Proses perebusan merupakan proses yang dilakukan dengan mencelupkan bahan pangan kedalam air yang

mendidih (100°C) dengan waktu tertentu yang berbeda-beda tergantung jenis, sifat, dan ukuran bahan. Dalam proses perebusan ini pula bahan pangan akan kontak secara langsung dengan media air tersebut (Cucikodana *et al*, 2010).

Dalam spesies rumput laut cokelat selain *Undaria pinnatifida* ternyata juga terdapat beberapa spesies yang dapat diolah menjadi bahan pangan, salah satunya *Laminaria* sp atau lebih dikenal dengan nama kombu. Spesies ini banyak digunakan sebagai pengental dalam *salad dressing*. Spesies yang umum termasuk *Laminaria japonica*, *Laminaria angustata*, dan *Laminaria saccharina*. Sebagian besar produk komersial kombu dijual kering sebagai potongan atau bubuk, dan dihidrasi ulang dalam air sebelum digunakan. Mereka biasanya digunakan untuk salad dan sup, dan digunakan sebagai bumbu. Kombu adalah sumber yang kaya asam glutamat, asam amino yang bertanggung jawab untuk umami (seperti yang disebut di Jepang), atau rasa kelima dan merupakan rasa di luar rasa dasar manis, asam, asin dan pahit (Kasimala,2018).