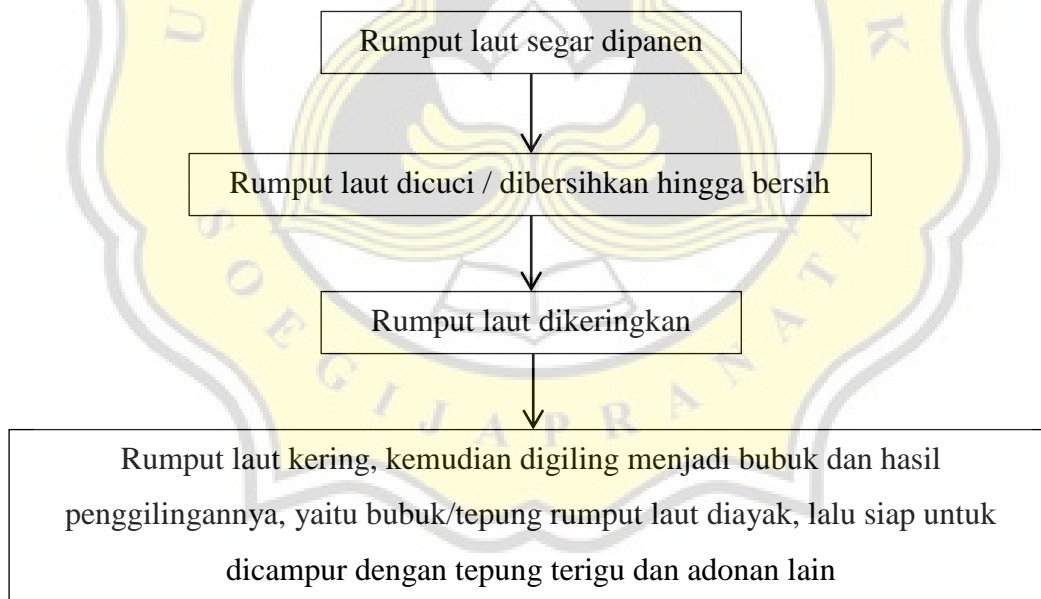


3. APLIKASI RUMPUT LAUT MERAH KE PRODUK *BAKERY*

Rumput laut yang banyak tumbuh dan hidup di laut tropis Indonesia adalah *Eucheuma cottonii*. Rumput laut adalah bahan pangan segar yang memiliki *water activity* (a_w)/aktivitas air yang tinggi, sehingga dapat menyebabkan rumput laut cepat rusak atau membusuk. Oleh karena itu dilakukan beberapa upaya pengawetan rumput laut, seperti pengeringan. Hasil proses pengeringan rumput laut, berupa bubuk atau tepung rumput laut (Ningsih & Anggraeni, 2021). Rumput laut dalam bentuk bubuk atau tepung dapat disimpan lebih lama karena memiliki umur simpan yang lebih panjang dibandingkan dalam bentuk basah atau *puree*. Selain itu, untuk memudahkan pengaplikasian ke dalam adonan roti, rumput laut dikeringkan dan digiling terlebih dahulu, kemudian setelah dalam bentuk bubuk, pencampuran rumput laut dengan tepung terigu dan adonan roti lainnya akan lebih mudah. Gambar 3. merupakan diagram metode pemrosesan rumput laut segar menjadi rumput laut bubuk/tepung rumput laut (Huang & Yang, 2019 ; Mamat *et al.*, 2018).



Gambar 3. Diagram pemrosesan rumput laut segar menjadi bubuk/tepung rumput laut

Penambahan bubuk *Eucheuma cottonii* pada makanan dapat meningkatkan dan melengkapi serat pangan dan kandungan mineral pada bahan pangan tersebut. Rasio Na/K pada bubuk *Eucheuma cottonii* sangat rendah (0,13) (Gamero-Vega *et al.*, 2020),

sehingga dengan mengkonsumsinya, juga dapat menurunkan kemungkinan terjadinya hipertensi. Selain itu, bubuk *Eucheuma cottonii* memiliki kemampuan untuk mengembang (*swelling*) dan kapasitas mengikat air (*water holding capacity/WHC*) yang tinggi. Hal tersebut memungkinkan bubuk *E. cottonii* diaplikasikan pada bahan pangan sebagai bahan pangan fungsional untuk mengubah tekstur dan mengurangi kalori dari makanan yang diformulasikan. Kemudian juga dapat digunakan untuk menstabilkan emulsi makanan karena kapasitas penyerapan minyak (*oil absorption capacity/OAC*) yang tinggi (Huang & Yang, 2019; Senthil *et al.*, 2005). Menurut Bocanegra *et al.* (2009), tingginya kemampuan WHC, memiliki korelasi pada jumlah total serat dan protein pada produk tersebut. Bubuk *E. cottonii* beberapa sudah diaplikasikan pada beberapa bahan pangan. Oleh Senthil *et al.*, 2005, sebanyak 10% bubuk *E. cottonii* diaplikasikan pada *fish cutlets* dan hal tersebut tidak mempengaruhi penampilan, tekstur, dan penerimaan konsumen pada produk tersebut. Oleh Kumoro, Johnny, & Alfilovita, 2016, mengaplikasikan bubuk *E. cottonii* pada mie dan mengembangkan mie yang dapat diterima konsumen dengan kandungan lemak yang rendah dan kandungan protein yang tinggi. Pada *review* ini, akan dibahas mengenai aplikasi bubuk *E. cottonii* pada produk *bakery*, seperti pada *sponge cake* dan *muffin*.

Sebelum dicampurkan ke dalam adonan *bakery*, bubuk *Eucheuma cottonii* diuji dan hasilnya tercantum pada Tabel 2. (Huang & Yang, 2019).

Tabel 2. Analisis Komposisi Bubuk *Eucheuma cottonii* (Huang & Yang, 2019).

Komposisi	<i>Eucheuma cottonii</i>
Kadar Air (<i>Moisture content</i>) (%)	10,02 ± 0,25
Protein (%)	4,68 ± 0,09
Lemak Kasar (<i>Crude Fat</i>) (%)	2,46 ± 0,48
Mineral (<i>Ash</i>) (%)	13,09 ± 0,09
<i>Total Dietary Fiber</i> (TDF) (%)	69,33 ± 3,35
<i>Insoluble Dietary Fiber</i> (IDF) (%)	11,05 ± 2,56
<i>Soluble Dietary Fiber</i> (SDF) (%)	59,00 ± 2,36
<i>Water holding capacity</i> (g of water/g of powder)	14,54 ± 0,11
<i>Oil absorption capacity</i> (g of oil/g of powder)	2,15 ± 0,14

Ket :

(±) : interval standar devisiasi

Seperti yang dapat dilihat pada Tabel 2., bubuk *Eucheuma cottonii* memiliki kandungan *ash* (abu) dan *Total Dietary Fiber* (TDF) yang tinggi, yaitu 13,09% dan 69,33%. Kandungan *ash* yang cukup tinggi pada *E. cottonii* disebabkan oleh kandungan mineral yang ada di dalamnya, seperti kalium (K), kalsium (Ca), magnesium (Mg), natrium (Na), tembaga (Cu), dan seng (Zn) (Wanyonyi *et al.*, 2017; Yong *et al.*, 2014; Matanjun *et al.*, 2009). Kandungan *Soluble Dietary Fiber* (SDF) pada *E. cottonii* lebih tinggi dibandingkan *Insoluble Dietary Fiber* (IDF), yaitu 59%. *Total Dietary Fiber* (TDF) dari bubuk *E. cottonii* adalah 69,33%. Hal tersebut membuktikan bahwa bubuk *E. cottonii* merupakan bahan pangan yang kaya akan serat yang memiliki banyak manfaat untuk kesehatan, seperti menurunkan kemungkinan terjadinya penyakit jantung, beberapa jenis kanker, dan sembelit. Oleh karena itu, *E. cottonii* berpotensi untuk digunakan sebagai sumber makanan sehat. Selain itu, bubuk *E. cottonii* memiliki kemampuan *water holding capacity* (WHC) yang bisa dibilang tinggi. Hal tersebut disebabkan karena pada *E. cottonii* terdapat gugus hidroksil dari karagenan yang dapat menahan molekul air. *Oil absorption capacity* (OAC) juga merupakan properti penting lain dari makanan. OAC *E. cottonii* adalah 2,15 g minyak/g bubuk, dimana hal tersebut menunjukkan bahwa ia memiliki kemampuan untuk menstabilkan emulsi makanan (Huang & Yang, 2019).

Sponge cake dan *muffin* adalah produk *bakery* yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat. Namun pada umumnya, kedua makanan tersebut memiliki kandungan kalori yang tinggi dan kurang akan serat, dimana hal tersebut dapat memberi dampak yang kurang baik bagi kesehatan. Pada Tabel 3., dapat dilihat hasil analisis kualitas produk *bakery* yang dicampur dengan bubuk *E. cottonii* (Huang & Yang, 2019 ; Mamat *et al.*, 2018). Pada *sponge cake*, dapat dilihat bahwa semakin tinggi persentase bubuk *E. cottonii* yang ditambahkan (20%), maka semakin besar juga kandungan TDF dalam produk tersebut ($8,07 \pm 1,07$)%. Begitu juga dengan kandungan SDF maupun IDF *sponge cake* tersebut. Pada sampel kontrol (0%), kandungan SDF dan IDF secara berturut-turut adalah ($0,88 \pm 0,05$)% dan ($0,59 \pm 0,19$)%, dan pada sampel 20%, kandungan SDF dan IDF secara berturut-turut adalah ($5,49 \pm 1,12$)% dan ($3,22 \pm 0,34$)%. Hal ini membuktikan bahwa rumput laut *E. cottonii* dapat dijadikan salah satu sumber serat dalam bahan pangan. Kandungan *ash* pada *sponge cake* juga semakin

bertambah tinggi saat persentase *E. cottonii* bertambah. Pada sampel kontrol (0%), kandungan *ash* sebanyak ($0,89 \pm 0,01$)%, sedangkan pada sampel 20%, kandungan *ash* sebanyak ($1,68 \pm 0,04$)%. Kandungan *ash* terdiri dari kandungan mineral yang ada di dalam *sponge cake* tersebut, seperti kalium (K), kalsium (Ca), magnesium (Mg), natrium (Na), tembaga (Cu), dan seng (Zn). Namun dalam penelitian Huang & Yang (2019) dan Mamat *et al.* (2018), tidak dipaparkan lebih lanjut mengenai kadar mineral secara satu persatu.

Pada *muffin*, *crude fiber* mengalami peningkatan seiring dengan bertambahnya kadar bubuk *E. cottonii*. Pada sampel kontrol (0%), *crude fiber* pada *sponge cake* sebesar ($0,12 \pm 0,01$)%, sedangkan pada sampel 10%, *crude fiber* mengalami peningkatan menjadi ($0,45 \pm 0,01$)%. *Ash* pada *muffin*, juga mengalami peningkatan. Namun pada persentase bubuk *E. cottonii* 2%, *ash* pada *muffin* mengalami sedikit penurunan. Pada sampel kontrol (0%) sebesar ($1,78 \pm 0,01$)%, sedangkan pada sampel 2% sebesar ($1,05 \pm 0,03$)%. Selanjutnya, pada persentase 4%, 6%, 8%, dan 10%, kandungan *ash* mengalami peningkatan seiring dengan meningkatnya persentase bubuk *E. cottonii*. Kandungan *crude protein* pada *muffin*, pada sampel 0%, 2%, dan 4%, mengalami peningkatan sesuai dengan meningkatnya persentase bubuk *E. cottonii*. Namun pada sampel 6%, 8%, dan 10%, *crude protein* malah mengalami penurunan. Menurut Rupasinghe *et al.* (2008) dan Grigelmo-Miguel *et al.* (1999), hal tersebut dapat terjadi karena dengan menambahkan bahan pangan dengan serat yang tinggi pada *muffin*, dapat menurunkan kadar proteinnya. Hal serupa juga terjadi pada *crude fat*, *carbohydrate*, dan *moisture*. Semakin bertambahnya persentase bubuk *E. cottonii*, tidak sepenuhnya berbanding lurus dengan ketiga hal tersebut. Kadar ketiga hal tersebut naik dan turun tidak seperti persentase bubuk *E. cottonii* yang terus bertambah.

Pada Tabel 3. terdapat serat pangan total, serat pangan larut, dan serat pangan tidak larut dimana ketiga serat tersebut merupakan 1 kelompok serat yang sama, yaitu serat pangan, namun kelarutan dan fungsinya yang berbeda. Ketiga serat pangan tersebut merupakan serat yang dapat dicerna oleh enzim. Serat pangan total adalah penjumlahan dari serat pangan larut dan tidak larut. Serat pangan larut adalah serat pangan yang dapat larut dalam air dan bermanfaat untuk mencegah kenaikan gula darah,

memperlancar pencernaan, menjaga kesehatan kesehatan jantung karena mengikat kolesterol. Serat pangan tidak larut adalah serat pangan yang tidak dapat menyatu dengan air dan melewati sistem pencernaan. Hal tersebut dapat membantu pergerakan feses pada usus sehingga pencernaan lebih lancar. Sedangkan serat kasar adalah serat yang tidak dapat larut pada enzim, namun larut pada zat kimia.

Komponen nutrisi yang menurun dari penambahan *Eucheuma cottonii* adalah lemak kasar dan karbohidrat. Hal tersebut karena dengan bertambahnya *E. cottonii*, maka kadar tepung terigu akan menurun. Dengan berkurangnya tepung terigu, maka kandungan lemak kasar dan karbohidrat yang sebagian besar berasal dari tepung terigu, juga akan menurun.



Tabel 3. Analisis Kualitas Produk Bakery dengan Campuran Bubuk *Eucheuma cottonii*

Produk Bakery	Persentase Bubuk <i>E. cottonii</i> (%)	Serat Pangan Total (<i>Total Dietary Fiber</i>) (%)	Serat Pangan Larut (<i>Soluble Dietary Fiber</i>) (%)	Serat Pangan Tidak Larut (<i>Insoluble Dietary Fiber</i>) (%)	Serat Kasar (<i>Crude Fiber</i>) (%)	Mineral (<i>Ash</i>) (%)	Protein Kasar (<i>Crude Protein</i>) (%)	Lemak Kasar (<i>Crude Fat</i>) (%)	Karbohidrat (<i>Carbohydrate</i>) (%)	Kadar Air (<i>Moisture</i>) (%)
<i>Sponge cake E. cottonii</i> (Huang & Yang, 2019)	0	1,46 ± 0,19 ^a	0,88 ± 0,05 ^a	0,59 ± 0,19 ^a	-	0,89 ± 0,01 ^a	-	-	-	-
	5	2,96 ± 0,02 ^b	1,96 ± 0,01 ^b	1,09 ± 0,02 ^b	-	1,09 ± 0,01 ^b	-	-	-	-
	10	5,36 ± 0,36 ^c	3,33 ± 0,21 ^c	2,00 ± 0,20 ^c	-	1,18 ± 0,03 ^c	-	-	-	-
	15	6,67 ± 0,70 ^d	4,68 ± 0,61 ^d	2,30 ± 0,16 ^c	-	1,46 ± 0,02 ^d	-	-	-	-
	20	8,07 ± 1,07 ^e	5,49 ± 1,12 ^d	3,22 ± 0,34 ^d	-	1,68 ± 0,04 ^e	-	-	-	-
<i>Muffin E. cottonii</i> (Mamat <i>et al.</i> , 2018)	0	-	-	-	0,12 ± 0,01 ^a	1,78 ± 0,01 ^b	8,45 ± 0,01 ^c	11,42 ± 0,30 ^a	49,49 ± 0,70 ^b	28,82 ± 0,31 ^a
	2	-	-	-	0,24 ± 0,01 ^b	1,05 ± 0,03 ^a	8,47 ± 0,04 ^c	11,48 ± 0,23 ^a	49,20 ± 0,75 ^b	29,56 ± 0,56 ^a
	4	-	-	-	0,25 ± 0,01 ^c	2,31 ± 0,02 ^c	8,62 ± 0,02 ^d	11,38 ± 0,37 ^a	48,13 ± 0,81 ^b	29,31 ± 0,56 ^a
	6	-	-	-	0,32 ± 0,01 ^d	2,40 ± 0,01 ^d	8,35 ± 0,02 ^b	11,47 ± 0,13 ^a	48,61 ± 0,75 ^b	28,85 ± 0,61 ^a
	8	-	-	-	0,39 ± 0,02 ^e	2,72 ± 0,02 ^e	8,27 ± 0,00 ^a	11,58 ± 0,24 ^a	48,79 ± 0,61 ^b	28,28 ± 0,53 ^a
10	-	-	-	0,45 ± 0,01 ^f	4,11 ± 0,02 ^f	8,25 ± 0,01 ^a	11,08 ± 0,18 ^a	44,30 ± 0,97 ^b	31,80 ± 1,02 ^b	

Keterangan :

- Signifikansi : $p \leq 0.05$
- (-) : Data tidak tersedia