

## KAJIAN PEMBUATAN BUMBU SERBUK "BUBBOR PADDAS" INSTAN MENGGUNAKAN METODE *FOAM-MAT DRYING*

Andi Maryam<sup>(1)</sup>, Rozana<sup>(2)</sup>, Angga Tritisari<sup>(3)</sup> dan Junardi<sup>(4)</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Agribisnis, Politeknik Negeri Sambas, Jln. Raya Sejangkung, Sambas, 79462

<sup>2</sup>Jurusan Agribisnis, Politeknik Negeri Sambas, Jln. Raya Sejangkung, Sambas, 79462

<sup>3</sup>Jurusan Agribisnis, Politeknik Negeri Sambas, Jln. Raya Sejangkung, Sambas, 79462

<sup>4</sup>Jurusan Agribisnis, Politeknik Negeri Sambas, Jln. Raya Sejangkung, Sambas, 79462

E-mail: andimaryam1985@gmail.com

### Abstract

The seasoning powder of "Bubbor Paddas" is formulated using local ingredients from the Sambas region of West Kalimantan with the foam-mat drying method. "Bubbor Paddas" is a typical Sambas Malay porridge made from various vegetables and spices. The instant seasoning for "Bubbor Paddas" that has been developed so far has been in the form of impractical paste seasoning in packaging and has a short shelf life, reaching only two months. This research aims to find a powdered seasoning formula for "Bubbor Paddas" that is more practical in packaging and serving and has a longer shelf life. The research includes two formulations, namely the use of white egg foaming agent and Tween-80. The parameters observed are the percentage of water content and free fatty acids tested periodically over 35 days with testing on the 7th, 14th, 21st, 28th, and 35th days. The research results showed that the quality of kesum paste and powder seasoning could still be maintained until the 35th day of storage. The highest levels of free fatty acids in kesum paste and powder were 0.3363% and 0.3199% respectively. This free fatty acid content value still meets the required threshold for free fatty acids in oil, namely a maximum of 5%. The use of a foaming agent that can speed up the drying process of kesum paste spice into powdered kesum spice is Tween 80 at 0.5%.

**Keywords:** *Seasoning Powder Instant Porridge*

### Abstrak

Bumbu serbuk "Bubbor Paddas" diformulasikan menggunakan bahan baku lokal daerah Sambas Kalimantan Barat dengan metode *foam-mat drying*. "Bubbor Paddas" adalah bubur khas Melayu Sambas berbahan baku aneka sayuran dan rempah. Bumbu "Bubbor Paddas" instan yang dikembangkan selama ini berupa bumbu pasta yang tidak praktis dalam pengemasan serta memiliki umur simpan pendek yaitu hanya mencapai dua bulan. Penelitian ini bertujuan menemukan formula bumbu serbuk untuk "Bubbor Paddas" yang lebih praktis dalam pengemasan dan penyajian, serta memiliki umur simpan lebih lama. Objek penelitian terdiri atas dua formulasi yaitu penggunaan bahan *foaming* putih telur dan Tween-80. Parameter yang diamati adalah persentase kadar air dan asam lemak bebas yang diuji secara berkala selama 35 hari dengan pangujian hari ke-7, 14, 21, 28, dan hari ke-35. Hasil penelitian menunjukkan bahawa mutu bumbu kesum pasta dan serbuk masih dapat dipertahankan hingga penyimpanan hari ke-35. Kadar asam lemak bebas tertinggi pada bumbu kesum pasta dan serbuk secara berturut-turut adalah 0.3363% dan 0.3199%. Nilai kadar asam lemak bebas ini masih memenuhi ambang batas asam lemak bebas pada minyak yang disyaratkan yaitu sebesar maksimal 5%. Penggunaan *foaming agent* yang dapat mempercepat proses pengeringan bumbu kesum pasta menjadi bumbu kesum bubuk adalah Tween 80 sebesar 0.5%.

**Kata Kunci:** *Bumbu Serbuk Bubur Instan*

## PENDAHULUAN

Kalimantan Barat merupakan provinsi yang terletak di wilayah barat pulau Kalimantan yang merupakan salah satu daerah tropis dengan suhu udara dan kelembaban cukup tinggi sehingga kaya keanekaragaman tumbuhan. Aneka tumbuhan yang terdapat di wilayah Kalimantan Barat sebagian besar dimanfaatkan oleh masyarakat baik sebagai bahan obat-obatan maupun bahan baku pangan. Jenis tumbuhan khas yang dimanfaatkan sebagai bahan pangan yaitu pakis (*Stenochlaena palustris*), singkil atau laksa (*Premna corymbosa* Rottl & Willd), dan daun kesum (*Polygonum minus* huds). Tiga jenis tumbuhan tersebut merupakan bahan pangan yang tumbuh secara liar di alam dan banyak dimanfaatkan dalam olahan makanan baik sebagai sayur tumis, lalapan, maupun campuran aneka masakan sehingga. Salah satu olahan makanan yang memanfaatkan ketiga jenis tumbuhan tersebut (pakis, daun singkil, dan daun kesum) adalah bubur sayur yang dikenal dengan nama “*Bubbor Paddas*” atau sering disebut dengan istilah *bubur pedas*.

Istilah “*Bubbor Paddas*” ini berasal dari bahasa Sambas yang artinya bubur diolah dari beras dan kelapa parut yang disangrai [1] kemudian dihaluskan dan dimasak bersama rempah/bumbu serta aneka sayur dan umbi-umbian. Aneka sayur dan bumbu yang memiliki cita rasa yang khas. Aneka sayur yang terdapat dalam “*Bubbor Paddas*” antara lain daun pakis, daun singkil, daun katuk, kangkung, kacang panjang, kubis, wortel jagung manis, serta jenis umbi-umbian seperti ubi jalar dan ubi kayu (singkong). Sedangkan bumbu yang memberikan cita rasa khas pada “*Bubbor Paddas*” merupakan perpaduan dari daun kesum dan daun kunyit yang memiliki aktivitas senyawa bioaktif [2] dengan campuran bumbu (rempah). Meskipun namanya *Bubur Pedas*, tetapi tidak ada tambahan cabai sebagai bahan bakunya. Kata *pedas* atau *paddas* memiliki makna campuran berbagai jenis sayur, umbi, dan kacang-kacangan, rempah serta bumbu khas yang terbuat dari tanaman kesum. Bumbu kesum inilah yang menjadi ciri khas *Bubur Pedas* Melayu Kalimantan Barat.

“*Bubbor Paddas*” instan merupakan produk pangan olahan yang diadaptasi dari *Bubur Pedas/Bubbor Paddas* khas Melayu Sambas. “*Bubbor Paddas*” selama ini diolah secara konvensional memerlukan waktu dua hingga tiga jam pengolahan hingga penyajian, dan hanya bertahan sampai 5 jam setelah dimasak sehingga tidak bisa dijadikan sebagai bingkisan atau oleh-oleh untuk jarak jauh. Penelitian ini bertujuan

mengkaji formulasi bumbu serbuk “Bubbor Paddas” dalam bentuk instan yang siap seduh dengan mengolah bumbu kesum yaitu bumbu kesum berbentuk pasta yang selanjutnya dimodifikasi menjadi bumbu kesum berbentuk serbuk menggunakan metode *Foam-Mat Drying* dengan perlakuan bahan *foaming* dari putih telur dan Tween-80 [3]. Manfaat penelitian ini selain menjadi solusi dalam menghadirkan “Bubbor Paddas” yang memiliki umur simpan lebih lama dan mudah dalam distribusi, juga berpotensi menjadi pangan alternatif pencegahan stunting, karena bahan yang digunakan sebagian besar adalah sayur dan umbi yang merupakan sumber vitamin dan mineral serta karbohidrat. Pentingnya melakukan riset pangan olahan yang kaya zat gizi menjadi tuntutan dalam inovasi produk pangan, sehingga penelitian ini sangat potensial dikembangkan hingga hilirisasi.

Target penelitian ini menghasilkan bumbu kesum serbuk yang tetap memiliki cita rasa khas, mudah dikemas dan didistribusikan, dan diharapkan memiliki umur simpan lama. Metode *Foam-Mat Drying* dalam modifikasi bumbu kesum pasta menjadi bumbu serbuk ditujukan untuk mempercepat proses pengeringan dengan adanya bahan *foaming* (busa) seperti albumin dari putih telur, *polysorbate-80*/Tween-80, soda kue, dan gliserin [4]. Adanya busa akan mempercepat proses penguapan air walaupun tanpa suhu terlalu tinggi (50°C-80°C) sehingga mampu mempertahankan zat gizi bahan.

Penelitian mengenai kajian bahan baku “Bubbor Paddas” telah dilakukan namun terbatas pada sediaan spesimen berdasarkan variasi suhu pengeringan [5], dan belum menjelaskan tentang karakteristik bahan saat diolah menjadi “Bubbor Paddas” siap saji. Olahan “Bubbor Paddas” kaleng juga telah dikembangkan dengan perlakuan daun kesum namun disediakan dalam bentuk bubur di dalam kaleng tanpa penambahan aneka sayur [1]. Bubur instan berbasis umbi juga telah diteliti [6] yang menghasilkan bubur instan ubi jalar dengan komponen bahan baku lebih sederhana. Kajian mengenai bumbu instan yang telah dihasilkan dari beberapa penelitian terdahulu meliputi bumbu basah soto madura [7], bumbu gulai tempoyak [4]. Kebaruan pada penelitian ini meliputi:

a) “Bubbor Paddas” instan yang diolah memiliki komponen bahan yang lengkap yaitu aneka sayur dan bumbu yang menjadi ciri khas “Bubbor Paddas” yang siap seduh. Penggunaan bahan baku aneka sayur dan bumbu khas yang kaya akan zat gizi menjadikan “Bubbor Paddas” instan ini berpotensi sebagai pangan alternatif

pengecahan stunting karena bisa dikonsumsi oleh anak-anak usia di atas satu tahun hingga lansia.

b) Bumbu kesum dalam “*Bubbor Paddas*” instan merupakan komponen utama dalam penelitian ini yang akan diolah mengadaptasi hasil penelitian terdahulu dengan modifikasi menyesuaikan sifat fisik dan kimia bahan, sehingga akan dihasilkan bumbu serbuk yang memiliki umur simpan lebih lama.

## METODE PENELITIAN

Fokus penelitian ini adalah pembuatan bumbu kesum serbuk yang dimodifikasi dari bumbu kesum pasta, bumbu kesum pasta merupakan komponen utama bubur sayur instan yang menjadi cita rasa khas. Pembuatan bumbu kesum serbuk menggunakan metode *Foam-Mat Drying* dengan menggunakan 2 (dua) *foaming agent* yaitu putih telur sebagai *foaming agent* alami, dan Tween-80 sebagai *foaming agent* sintetis. Formulasi perlakuan tersebut seperti disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Formulasi foaming agent pada pembuatan bumbu kesum serbuk

Kode Perlakuan	Keterangan
BP (kontrol)	Bumbu Pasta
TW 0.5	Tween 80 sebanyak 0.5 %
TW 1	Tween 80 sebanyak 1 %
TW 1.5	Tween 80 sebanyak 1.5 %
TW 2	Tween 80 sebanyak 2 %
TW 2.5	Tween 80 sebanyak 2.5 %
TW 3	Tween 80 sebanyak 3 %
PT 10	Putih Telur sebanyak 10%
PT 15	Putih Telur sebanyak 15%
PT 20	Putih Telur sebanyak 20%

Jumlah perlakuan sebanyak 9 formulasi dan masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali, sehingga diperoleh 27 unit percobaan. Perlakuan kontrol dalam penelitian ini adalah bumbu pasta. Parameter uji yaitu kadar air dan asam lemak bebas (ALB). Pengujian kadar air dan ALB dilakukan pada setiap sampel perlakuan (bumbu kesum serbuk dan bumbu kesum pasta), pengujian dilakukan pada hari ke-7, hari ke-14,

hari ke-21, hari ke-28, dan hari ke-35. Metode analisis data yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengujian asam lemak bebas dan kadar air pada bumbu kesum pasta dan bumbu kesum serbuk selama penyimpanan hingga hari ke-35 disajikan pada Tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2. Hasil Pengujian Asam Lemak Bebas dan Kadar Air Bumbu Kesum selama Penyimpanan

Perlakuan	Asam Lemak Bebas (%)					Kadar Air (%)				
	Hari ke-					Hari ke-				
	7	14	21	27	35	7	14	21	28	35
BP	0.1191	0.1404	0.1617	0.3056	0.3363	30.3293	30.4228	33.6157	34.5903	34.9981
TW 0.5	0.1194	0.1279	0.1365	0.1578	0.1876	5.3012	4.9339	5.4730	5.7744	6.1484
TW 1	0.1449	0.1532	0.1834	0.2132	0.2600	6.3848	6.7998	7.3352	7.8407	8.5199
TW 1.5	0.1279	0.1450	0.1528	0.1536	0.2560	6.3568	6.6835	7.6634	7.9345	8.1078
TW 2	0.1278	0.1278	0.1744	0.2345	0.3199	6.8876	6.9619	7.1040	7.8903	8.0222
TW 2.5	0.1236	0.1534	0.1707	0.1874	0.2559	6.6839	7.1315	7.5866	7.5903	8.2995
TW 3	0.1535	0.1747	0.2431	0.2473	0.2559	5.7723	5.7871	6.5461	6.8753	8.2163
PT 10	0.1108	0.1321	0.1577	0.1578	0.1748	7.4283	7.5621	8.1298	8.4443	8.4702
PT 15	0.1066	0.1280	0.1450	0.1536	0.1790	7.5137	7.6087	7.8233	8.3319	8.8200
PT 20	0.1279	0.1407	0.1535	0.1791	0.2218	5.6546	7.4853	7.6667	8.3331	8.3869

Keterangan:

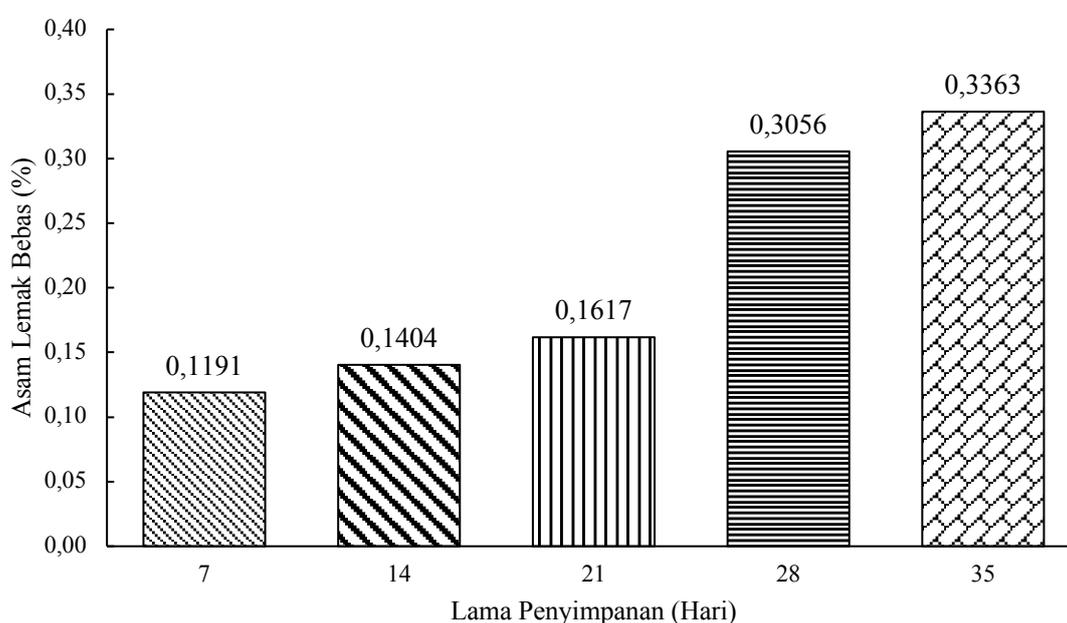
BP: Bumbu Pasta; TW 0.5: Tween 80 0.5%, Tween 80 1%; Tween 80 1.5%; Tween 80 2%; Tween 2.5%; Tween 80 3%; PT 10: Putih Telur 10%, PT 15: Putih Telur 15%; PT 20: Putih Telur 20%.

Berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat bahwa kadar asam lemak bebas pada bumbu pasta hingga hari ke-35 telah mengalami peningkatan sejak hari ke-7 mencapai 0.3363%. Kadar asam lemak bebas pada bumbu pasta lebih jika dibandingkan dengan bumbu kesum serbuk. Pada bumbu kesum serbuk baik yang menggunakan *foaming agent* Tween 80 maupun putih telur, kadar asam lemak bebasnya hingga hari ke-35 hanya sebesar 0.1748%-0.3199%.

Kadar air pada bumbu kesum pasta juga mengalami peningkatan selama penyimpanan. Pada hari ke-7, kadar air bumbu kesum pasta sebesar 30.3293% meningkat menjadi 34.9981% pada hari ke-35. Hal yang sama juga terjadi pada bumbu kesum serbuk, yang juga mengalami peningkatan. Kadar air bumbu kesum serbuk pada hari ke-7 berkisar antara 5.0312%-7.5137%, lalu mengalami peningkatan pada hari ke-35 yaitu berkisar antara 5.7744%-8.5199%.

### Asam Lemak Bebas Bumbu Kesum

Analisa kadar asam lemak bebas (FFA) menunjukkan kualitas dari bumbu kesum pasta dan bumbu kesum serbuk, dikarenakan dapat mengukur dan mengetahui jumlah asam lemak bebas dalam produk tersebut. Hasil pengujian asam lemak bebas pada bumbu kesum pasta dan bumbu kesum serbuk selama penyimpanan disajikan pada Gambar 1 dan 2.



Gambar 1. Perubahan Asam Lemak Bebas Bumbu Kesum Pasta selama Penyimpanan

Berdasarkan Gambar 1 dapat dilihat bahwa kadar asam lemak bumbu kesum pasta setelah penyimpanan hari-7 yaitu sebesar 0.1191% dan meningkat menjadi 0.3363% pada hari ke-35. Peningkatan asam lemak bebas pada bumbu kesum pasta ini disebabkan aktivitas enzim lipase pada produk selama penyimpanan [8]. Besarnya asam lemak bebas yang terkandung dalam produk pasta dapat diakibatkan dari proses

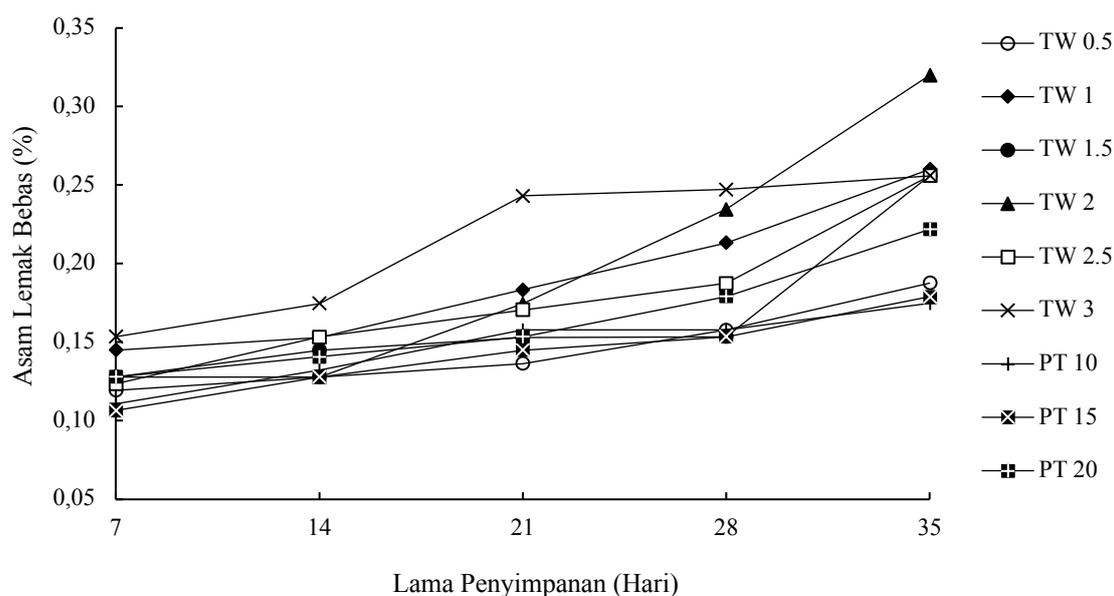
hidrolisis lemak atau *shortening* oleh air [9]. Hal ini disebabkan bumbu kesum pasta memiliki kadar air yang tinggi. Kadar air yang tinggi dapat mempercepat proses terjadinya hidrolisis lemak dalam bahan selama proses penumisan.

Asam lemak bebas yang terukur merupakan hasil reaksi hidrolisis antara air dan trigliserida. Reaksi hidrolisis minyak dipengaruhi oleh jumlah air yang dilepaskan dalam minyak dan suhu yang digunakan untuk menumis. Semakin banyak jumlah air yang dilepaskan dalam minyak, semakin cepat proses hidrolisis terjadi. Semakin tinggi suhu yang digunakan untuk menumis, maka semakin cepat pembentukan asam lemak bebasnya. Jumlah air yang tinggi dalam bahan disertai penumisan menyebabkan adanya proses hidrolisis sehingga kadar asam lemak bebas dalam bahan tinggi [9]. Peningkatan kadar asam lemak bebas hingga hari ke-35 ini tidak menyebabkan kerusakan produk bumbu kesum pasta, yaitu tidak terjadi ketengikan.

Selain itu, peningkatan kadar asam lemak bebas tidak memiliki efek toksikologi [8]. Jika mengacu pada SNI 01-2902-1992 (Standar Mutu Minyak Kelapa), maka kadar asam lemak bebas pada bumbu kesum pasta masih memenuhi persyaratan, karena standar asam lemak bebas pada SNI tersebut adalah maksimal 5%.

Pada dasarnya bumbu kesum pasta ini adalah produk dengan kandungan minyak yang tinggi, sehingga sangat rentan terhadap kerusakan berupa ketengikan. Sebagai upaya menekan kerusakan berupa ketengikan tersebut, maka produk bumbu pasta diolah lebih lanjut agar menjadi produk serbuk. Produksi bumbu kesum serbuk tersebut melalui proses pengeringan. Pemilihan teknik pengeringan bergantung pada kualitas akhir produk akhir yang diinginkan, biaya dan banyak faktor lainnya. Pada penelitian ini, proses pengeringan bumbu kesum pasta menggunakan teknik *foam mat drying*. *Foam mat drying* merupakan sebuah teknik pengeringan baru yang sangat cocok untuk makanan yang lengket, sangat kental dan sensitif terhadap suhu tinggi, berbagai bahan makanan dapat dikeringkan dengan teknik ini dengan perubahan kualitas yang minimal [9].

Pada pengeringan ini, *foaming agent* yang digunakan yaitu Tween 80 dan putih telur, dengan konsentrasi yang bervariasi. Hasil yang diperoleh dari proses *foam mat drying* ini berupa bumbu kesum serbuk, kemudian dilakukan penyimpanan hingga hari ke-35 dan diuji kadar asam lemak bebas serta kadar airnya. Adapun hasil pengujian asam lemak bebas pada bumbu kesum serbuk seperti disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Perubahan Asam Lemak Bebas Bumbu Kesum Serbuk selama Penyimpanan

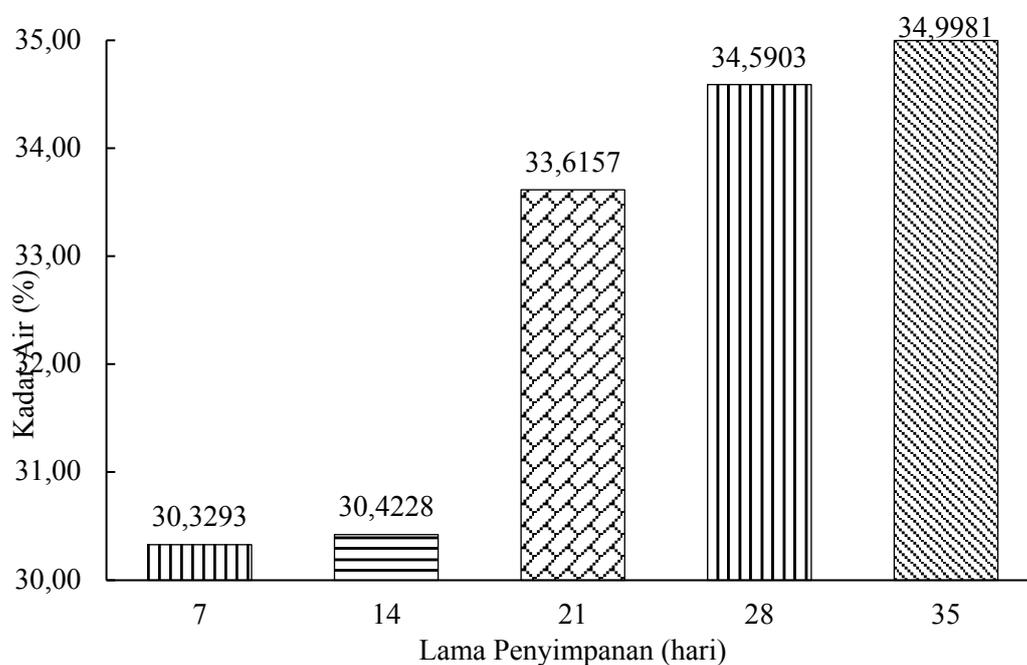
Berdasarkan Gambar 2, kadar asam lemak bebas pada bumbu kesum serbuk mengalami peningkatan selama penyimpanan. Nilai-nilai kadar asam lemak bebas ini secara bertahap meningkat selama 35 hari penyimpanan, baik yang menggunakan *foaming agent* tween 80 maupun putih telur. Peningkatan kadar asam lemak bebas tertinggi (hari ke-35) terdapat pada bumbu kesum serbuk dengan *foaming agent* tween 80 sebanyak 2%, sedangkan kadar asam lemak bebas terendah yaitu pada bumbu kesum serbuk dengan *foaming agent* putih telur 10%. Perbedaan penggunaan *foaming agent* dalam proses pengeringan memberikan pengaruh terhadap kemampuan pembentukan asam lemak bebas.

Tingginya asam lemak bebas pada bumbu kesum serbuk dengan penggunaan tween 80 sebanyak 2% disebabkan karena tween 80 merupakan surfaktan nonionik yang berasal dari ester sorbitan dan asam oleat. Asam oleat dapat meningkatkan asam lemak bebas (FFA). Asam oleat dapat menyebabkan ketengikan. Proses ini disebabkan oleh oksidasi asam lemak tak jenuh dan dapat dipercepat oleh faktor-faktor seperti paparan cahaya, panas, dan udara. Asam oleat merupakan asam lemak tak jenuh tunggal omega-9 yang tergolong asam lemak tak jenuh. Ketengikan oksidatif terjadi akibat penguraian asam lemak tak jenuh dengan adanya oksigen, dan asam oleat dapat mengalami oksidasi pada ikatan rangkap, yang terjadi perlahan di udara dan dikenal sebagai ketengikan pada

bahan makanan. Selain itu, minyak yang kaya akan asam oleat menyebabkan ketengikan oksidatif selama masa simpannya atau terurai perlahan selama penggorengan [10]. Oleh karena itu, asam oleat dapat berkontribusi terhadap ketengikan pada produk pangan.

### Kadar Air Bumbu Kesum

Kadar air bumbu kesum pasta dan serbut merupakan salah satu sifat kimia dari bahan yang menunjukkan banyaknya air yang terkandung di dalam bumbu kesum pasta dan serbuk. Kadar air berpengaruh langsung terhadap stabilitas dan kualitas produk pangan. Hasil analisis kadar air pada bumbu kesum pasta dan serbuk selama penyimpanan disajikan pada Gambar 3 dan 4.



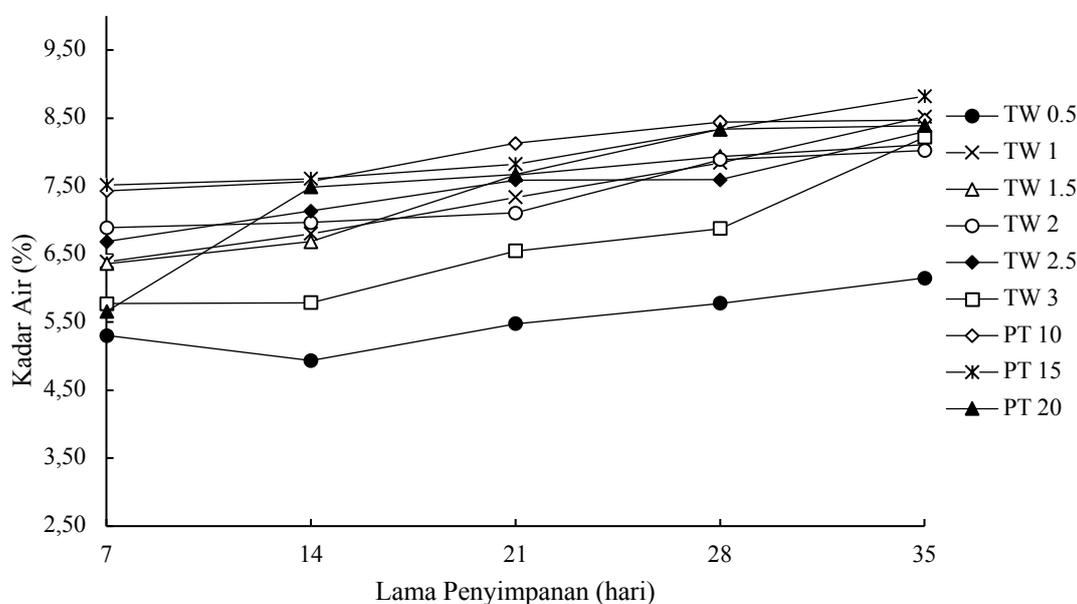
Gambar 3. Perubahan Kadar Air Bumbu Kesum Pasta selama Penyimpanan

Berdasarkan Gambar 3, dapat dilihat bahwa kadar air pada bumbu kesum pasta mengalami peningkatan sejak hari ke-7 hingga hari ke-35, yaitu dari 30,3293% naik menjadi 34,9981%. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian [11] yang menyatakan bahwa kadar air pada bumbu pasta dapat meningkat selama penyimpanan karena beberapa alasan. Salah satu penyebab utamanya adalah sifat higroskopis pasta rempah yang berarti dapat menyerap kelembapan dari lingkungan sekitar. Struktur bumbu pasta yang berpori juga berkontribusi terhadap penyerapan air selama penyimpanan. Selain itu,

lingkungan penyimpanan, seperti suhu dan kelembaban relatif, dapat mempengaruhi kadar air pasta rempah. Sifat bahan pengemas juga dapat mempengaruhi kadar air pasta bumbu selama penyimpanan.

Air dalam bumbu pasta dapat menyebabkan produk terdegradasi atau mengalami kerusakan. Salah satu alasannya adalah air dapat meningkatkan aktivitas air, yang dapat menyebabkan pertumbuhan mikroorganisme. Air dapat menyebabkan hidrolisis pasta rempah, yang dapat mengakibatkan pembentukan asam lemak bebas. Hidrolisis pasta juga dapat mengakibatkan hilangnya senyawa rasa dan arom . Selain itu, air dapat menyebabkan oksidasi pada pasta bumbu, yang dapat mengakibatkan terbentuknya rasa tidak enak dan bau tidak sedap [12].

Mengurangi kandungan air pada produk bumbu kesum pasta Diharapkan dapat meningkatkan umur simpannya, maka produk bumbu kesum pasta ini diolah lebih lanjut menjadi produk bumbu kesum serbuk melalui proses pengeringan. Proses pengeringan ini dilakukan pada suhu rendah. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian pada pasta kari yaitu suhu tinggi menyebabkan pasta kari menjadi lebih kecoklatan [13], rendahnya kualitas produk, kandungan total fenolik dan aktivitas antioksidan yang semakin rendah [14]. Hasil pengujian kadar air bumbu kesum serbuk setelah dikeringkan dengan teknik *foam mat drying* dengan berbagai *foaming agent*, disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Perubahan Kadar Air Bumbu Kesum Serbuk selama Penyimpanan

Air terdapat pada hampir setiap bahan makanan, dalam kisaran yang bervariasi dari nilai yang sangat rendah pada produk kering hingga nilai yang sangat tinggi pada minuman. Sama halnya seperti pada produk bumbu kesum pasta, dimana kadar airnya mencapai 30.3293% namun secara signifikan mengalami penurunan menjadi 5.3012%-7.5137% akibat proses pengeringan dengan teknik *foam mat drying* yang dilakukan. Pemilihan teknik pengeringan ini dikarenakan menurut [15], laju pengeringan dalam proses ini relatif sangat tinggi karena adanya peningkatan yang sangat besar pada antarmuka cair-gas sehingga perpindahan panas terjadi karena adanya sejumlah besar gas dalam massa berbusa.

Berdasarkan Gambar 4, dapat dilihat bahwa terjadi peningkatan kadar air pada bumbu kesum serbuk selama penyimpanan hingga hari ke-35. penggunaan berbagai variasi *foaming agent* dalam proses pengeringan memberikan hasil yang bervariasi pada kadar air bumbu kesum serbuk selama penyimpanan. Hal ini dikarenakan rempah-rempah dikeringkan dan dijadikan bubuk untuk digunakan lebih lanjut, akan bersifat sangat higroskopis, artinya rempah-rempah menyerap kelembapan dari udara sekitar saat kelembapan tinggi [16].

Ketika kadar air dan aktivitas air dalam rempah-rempah tidak ideal, bahan-bahan tersebut akan mengalami penurunan kualitas dan rentan terhadap pembusukan dan kontaminasi. Dampak peningkatan kadar air pada bubuk rempah selama penyimpanan adalah umur simpan yang berkurang, penurunan kualitas inti rempah-rempah seperti aroma, warna, dan rasa. Jika bumbu tidak dikeringkan dengan benar karena adanya kelembapan, bumbu akan kehilangan aroma, warna, dan rasanya. Selain itu, adanya penyerapan air dari lingkungan menyebabkan pembentukan gumpalan. Bumbu kering menyerap kelembapan di udara, dan jika bumbu halus menyerap kelembapan, bumbu tersebut sering kali menjadi menggumpal dan keras, sehingga lebih sulit untuk dimasukkan ke dalam makanan dengan baik. Kelembapan juga menimbulkan bahaya kesehatan karena mendorong pertumbuhan jamur, yang merusak rempah-rempah.

Pada Gambar 4, juga dapat kita lihat bahwa perbedaan *foaming agent* yang digunakan pada proses pengeringan, menghasilkan fenomena peningkatan kadar air yang berbeda-beda. Bumbu kesum serbuk yang menggunakan tween 80 sebesar 0.5% mampu menghasilkan bumbu kesum serbuk dengan kadar air paling rendah yaitu

4.9339% dan sampai penyimpanan hari ke-35 kadar airnya hanya naik menjadi 6.1484%.

Penggunaan Tween 80 pada proses pengeringan mengakibatkan percepatan penguapan. Hal ini dikarenakan keberadaan busa mempercepat proses penguapan air meski tanpa suhu terlalu tinggi. Produk yang dikeringkan menggunakan bahan pembusa pada suhu 50 - 80 °C dapat menghasilkan produk dengan kadar air 2 -3%. Peningkatan konsentrasi busa akan meningkatkan luas permukaan dan memberikan struktur berpori pada material. Jadi, hal ini akan meningkatkan kecepatan pengeringan. Lapisan pada busa pengering akan lebih cepat kering dibandingkan tanpa busa pada kondisi yang sama [17]. Pengeringan dengan bahan pembusa Tween 80 lebih cepat dibandingkan dengan bubuk putih telur. Peningkatan kandungan busa meningkatkan laju pengeringan (permukaan air).

## SIMPULAN

Mutu bumbu kesum pasta dan serbuk masih dapat dipertahankan hingga penyimpanan hari ke-35. Kadar asam lemak bebas tertinggi pada bumbu kesum pasta dan serbuk secara berturut-turut adalah 0.3363% dan 0.3199%. Nilai kadar asam lemak bebas ini masih memenuhi ambang batas asam lemak bebas pada minyak yang disyaratkan yaitu sebesar maksimal 5%. Penggunaan *foaming agent* yang dapat mempercepat proses pengeringan bumbu kesum pasta menjadi bumbu kesum bubuk adalah Tween 80 sebesar 0.5%.

Saran untuk penelitian berikutnya adalah melakukan pendugaan umur simpan produk bumbu kesum pasta dan serbuk dengan beragam jenis kemasan yang digunakan.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. Rusiardy, S. Yasni, dan E. Syamsir, "KARAKTERISTIK BUBUR PEDAS DALAM KEMASAN KALENG [The Characteristics of Spicy Porridges in the Can Packaging]," *J. Teknol. dan Ind. Pangan*, vol. 25, no. 2, hal. 185–192, 2014, doi: 10.6066/jtip.2014.25.2.185.
- [2] A. Sopian, R. Thahir, dan T. R. Muchtadi, "Effect of Drying with Far Infrared

- Dryer, Oven Vacuum and Freeze Dryer on the Color, Total Carotene, Beta Carotene and Vitamin C of Spinach Leaves (*Amaranthus tricolor* L.),” *Jurnal Teknol. dan Industri Pangan*, vol. XVI, no. 2. hal. 133–141, 2005.
- [3] D. Purbasari, “Aplikasi Metode Foam-Mat Drying Dalam Pembuatan Bubuk Susu Kedelai Instan,” *J. Agroteknologi*, vol. 13, no. 01, hal. 52, 2019, doi: 10.19184/j-agt.v13i01.9253.
- [4] S. Wahyuni, Y. S. K. Dewi, dan T. Rahayuni, “Karakteristik Fisikokimia dan Sensori Bumbu Instan Bubuk Gulai Tempoyak dengan Penambahan Maltodekstrin,” *FoodTech J. Teknol. Pangan*, vol. 4, no. 2, hal. 40, 2021, doi: 10.26418/jft.v4i2.56718.
- [5] Apriana, T. Rahayuni, dan L. Hartanti, “Kajian Suhu Dan Lama Pengeringan Pada Kualitas Bahan Baku Bubur Pedas Khas Natuna,” *J. Sains Mhs. Pertan.*, vol. 7, no. 2, hal. 23–31, 2018.
- [6] H. A. Subagyo, A. Slamet, dan B. Kanetro, “Sifat Fisik, Kimia, dan Tingkat Kesukaan Bubur Instan Dengan Variasi Campuran Beras IR 64 (*Oryza Sativa* L.) dan Labu Kuning (*Cucurbita Moschata*) Serta Suhu Pengeringan,” *J. Titra*, vol. 5, no. 1, hal. 965–983, 2021.
- [7] I. Ismawati, “Komposisi Kimia Dan Mikrobiologi Bumbu Instan ‘Soto Madura,’” *J. Food Technol. Agroindustry*, vol. 1, no. 2, hal. 25–30, 2019, doi: 10.24929/jfta.v1i2.779.
- [8] V. K. Modi, G. S. Sidde Gowda, P. Z. Sakhare, N. S. Mahendrakar, dan D. Narasimha Rao, “Pre-processed spice mix formulation and changes in its quality during storage,” *Lwt*, vol. 39, no. 6, hal. 613–620, 2006, doi: 10.1016/j.lwt.2005.05.004.
- [9] M. J. Iqbal *et al.*, “Drying of Onion Paste to Develop Powders by Foam-Mat Drying Process using Egg Albumin as Foaming Agent,” *Pakistan J. Agric. Res.*, vol. 34, no. 2, hal. 431–437, 2021, doi: 10.17582/journal.pjar/2021/34.2.431.437.
- [10] J. Chen *et al.*, “Changes in the Quality of High-Oleic Sunflower Oil during the Frying of Shrimp (*Litopenaeus vannamei*),” *Foods*, vol. 12, no. 6, 2023, doi: 10.3390/foods12061332.
- [11] U. Yadav, R. R. B. Singh, dan S. Arora, “Evaluation of quality changes in nutritionally enriched extruded snacks during storage,” *J. Food Sci. Technol.*, vol.

- 55, no. 10, hal. 3939–3948, 2018, doi: 10.1007/s13197-018-3319-3.
- [12] U. Schweiggert, K. Mix, A. Schieber, dan R. Carle, “An innovative process for the production of spices through immediate thermal treatment of the plant material,” *Innov. Food Sci. Emerg. Technol.*, vol. 6, no. 2, hal. 143–153, 2005, doi: 10.1016/j.ifset.2004.11.006.
- [13] N. Chaloeichitratham, P. Mawilai, T. Pongsuttiyakorn, dan P. Pimpen, “Effect of drying methods on properties of green curry powder,” in *MATEC Web of Conferences*, 2018, vol. 192, no., hal. 1–4.
- [14] K. Ruanma, L. Shank, dan G. Chairote, “Journal of Science and Technology Phenolic content and antioxidant properties of green chilli paste,” *Reproduction*, vol. 4, no. 02, hal. 193–200, 2010.
- [15] M. R. Okos, O. Campanella, G. Narsimhan, R. K. Singh, dan A. C. Weitnauer, “Food Dehydration,” in *Handbook of Food Engineering*, 2007, hal. 601–744.
- [16] A. L. Voelker, A. A. Sommer, dan L. J. Mauer, “Moisture sorption behaviors, water activity-temperature relationships, and physical stability traits of spices, herbs, and seasoning blends containing crystalline and amorphous ingredients,” *Food Res. Int.*, vol. 136, no. July, hal. 109608, 2020, doi: 10.1016/j.foodres.2020.109608.
- [17] Miskiyah, Juniawati, K. Ayu, dan A. H. Mulyati, “Study on Yoghurt Powder Probiotic Quality using Foam-Mat Drying Method,” in *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 2019, vol. 309, no. 1, doi: 10.1088/1755-1315/309/1/012048.