

## Pembuatan Yoghurt Bubuk Susu Kedelai (*Glycine max L.Meril*) Menggunakan Metode *Foam Mat Drying* dengan Penambahan Maltodekstrin Sebagai Bahan Penyalut

Rihma Nur Hayati\*, Isyqi Aulia Rohmah, Khoirus Sa'adah, Septiani Nurul Hikmawati,  
Iffah Muflihati

Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknik dan Informatika, Universitas PGRI Semarang  
Jl. Sidodadi Timur Jalan Dr. Cipto No.24 Semarang Jawa Tengah Indonesia  
Email: rihmanurhayati23@gmail.com

### Abstrak

Susu kedelai merupakan produk dari protein nabati yaitu sari kacang kedelai yang dapat diolah lebih lanjut menjadi produk fermentasi berupa yoghurt namun masa simpan relatif rendah apabila disimpan di suhu ruang. Metode pengeringan merupakan metode yang sesuai untuk memperpanjang umur simpan yoghurt susu kedelai. Salah satu metode pengeringan yang dapat menghasilkan produk tersebut adalah *foam mat drying*. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk menentukan pengaruh konsentrasi maltodekstrin dan *tween 80* terhadap karakteristik fisikokimia, mikrobiologi dan sensoris yoghurt bubuk susu kedelai. Tahapan awal pembuatan yoghurt bubuk susu kedelai dilakukan dengan proses fermentasi susu kedelai, kemudian dilanjutkan metode pengeringan dengan penambahan *tween 80* dan maltodekstrin. Langkah selanjutnya yaitu proses pengeringan menggunakan metode *foam mat drying*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan *tween 80* dan maltodekstrin dapat menurunkan kadar air, TAT, nilai  $a^*$  dan nilai  $b^*$ , namun dapat meningkatkan kadar protein, kadar lemak, nilai  $L^*$ , dan total mikroba. Penambahan *tween 80* dan maltodekstrin tidak memberikan pengaruh terhadap warna kuning, warna putih, rasa manis, rasa asam, aroma yoghurt, dan aroma kedelai berdasarkan uji sensoris.

**Kata kunci :** Foam mat drying, Maltodekstrin, Susu Kedelai, Tween 80, Yoghurt Bubuk

### Abstract

#### **Production of Soy Milk Powdered Yoghurt (*Glycine max L.Meril*) Using the Foam Mat Drying Method and the Addition of Maltodextrin as a Coating Agent**

Soy milk is a product of vegetable protein, namely soy bean juice, which can be further processed into a fermented product in the form of yoghurt, but its shelf life is relatively low when stored at room temperature. The drying method is a suitable method to extend the shelf life of soy milk yoghurt. One drying method that can produce this product is *foam mat drying*. The aim of this research was to determine the effect of maltodextrin and *tween 80* concentrations on the physicochemical, microbiological and sensory characteristics of soy milk powdered yoghurt. The initial stage of making soy milk powdered yoghurt is carried out using the soy milk fermentation process, then followed by the drying method with the addition of *Tween 80* and maltodextrin. The next step is the drying process using the *foam mat drying* method. The results showed that increasing *tween 80* and maltodextrin could reduce water content, TAT,  $a^*$  value and  $b^*$  value, but could increase protein content, fat content,  $L^*$  value and total microbes. The addition of *tween 80* and maltodextrin had no effect on yellow color, white color, sweet taste, sour taste, yoghurt aroma and soybean aroma based on sensory tests.

**Keywords:** Foam mat drying, Maltodekstrin, Soy Milk, Tween 80, Yoghurt Powder

## PENDAHULUAN

Susu kedelai merupakan produk dari protein nabati yaitu sari kacang kedelai yang memiliki nilai gizi yang baik untuk tubuh seperti serat, asam lemak tak jenuh dan memiliki kandungan protein yang tinggi. Komposisi asam amino dalam protein sari kedelai lebih rendah daripada susu sapi. Protein susu kedelai kekurangan jumlah asam amino metionin dan sistein, namun kandungan asam amino lisin cukup tinggi. Sari kedelai relatif lebih murah dibandingkan sumber protein lainnya (Purwitasari, 2009). Lama penyimpanan mempengaruhi pertumbuhan bakteri pada susu kedelai. Umur simpan susu kedelai cair adalah 1 hari pada suhu kamar, namun jika proses pembuatannya tidak bersih atau steril akan menyebabkan umur simpan susu tidak sampai 1 hari karena terkontaminasi oleh mikroba. Sehingga perlu adanya satu proses pengolahan lanjut yang dapat mempertahankan umur simpan susu kedelai. (Syainah *et al.*, 2014). Produk yang dapat dijadikan sebagai alternatif pengolahan lanjutan adalah produk fermentasi berupa yoghurt.

Yoghurt merupakan produk fermentasi susu dengan inokulasi bakteri pembentuk asam laktat (BAL). Pada proses fermentasi, laktosa akan dipecah oleh BAL menjadi asam laktat, *diacetyl*, dan CO<sup>2</sup> sehingga akan dihasilkan susu dengan aroma asam, segar, dan memiliki kekentalan yang agak kental. Yoghurt merupakan minuman berbentuk setengah cair yang harus disimpan pada suhu di bawah  $\pm 4^{\circ}\text{C}$ , karena untuk menghentikan proses fermentasi dan menghindari tumbuhnya mikroorganisme yang tidak diinginkan pada produk sehingga produk dapat bertahan lebih lama (Widodo, 2002). Apabila yoghurt susu kedelai disimpan pada suhu ruangan maka akan cepat mengalami kerusakan, sehingga ini juga perlu adanya inovasi pangan yang digunakan untuk memperpanjang umur simpan yoghurt susu kedelai. Pembuatan produk kering berupa yoghurt bubuk susu kedelai merupakan salah satu alternatif untuk memperpanjang umur simpan. Yoghurt bubuk susu kedelai dapat dibuat menggunakan metode *Foam mat drying*.

*Foam mat drying* adalah metode pengeringan melalui teknik pembusaan bahan berbentuk cair dan peka terhadap panas dengan penambahan zat pembuih. Prinsip pengeringan *foam mat drying* adalah metode pengeringan bahan

cair yang sebelumnya telah dibuat dari busa dengan penambahan bahan pembusa dan bahan pengisi. Campuran dikocok dan diaduk hingga menjadi busa yang stabil (Sangamithra *et al.*, 2015). Kelebihan dari metode pengeringan busa adalah prosesnya relatif sederhana dan murah, proses pengeringan di suhu  $50^{\circ}\text{C}$ - $80^{\circ}\text{C}$  sehingga warna, flavour, vitamin dan zat gizi lain dapat dipertahankan (Mulyani, 2014). Dalam pembuatan yoghurt bubuk susu kedelai dengan metode *foam mat drying* perlu adanya penambahan agen pembusa dan agen pengisi. Agen pembusa yang digunakan adalah *Tween 80* dan agen pengisi yang digunakan adalah Maltodekstrin. *Tween 80* merupakan surfaktan yang sering digunakan sebagai bahan pada icing cake. Penambahan *tween 80* sebagai media pembentuk busa pada pengeringan dengan metode *foam-mat drying* dapat meningkatkan viskositas fase pendispersi dan membentuk lapisan tipis yang kuat yang dapat mencegah penggabungan fase terdispersi sehingga tidak terjadi pengendapan. Penambahan *tween 80* juga berfungsi untuk menstabilkan busa selama proses pengeringan (Thuwapanichayanan *et al.*, 2008). Salah satu zat pembuih adalah *tween 80* yang berfungsi sebagai pembentuk busa, dalam bentuk busa permukaan partikel membesar dan dapat mempercepat pengeringan. *Tween 80* juga dapat digunakan sebagai agen peningkatan larutan (Nurhadi, 2014).

*Tween 80* bertindak sebagai agen pengemulsi. *Tween 80* yang dicampur dalam bahan dapat membentuk campuran emulsi. Selain itu, penambahan *tween 80* dapat meningkatkan pembentukan buih. Busa yang terbentuk memudahkan penyerapan air saat dikocok dan dicampur sebelum dikeringkan. Maltodekstrin merupakan campuran glukosa, maltosa, oligosakarida dan dekstrin. Maltodekstrin biasanya digambarkan sebagai DE (*Dextrose Equivalent*). Maltodekstrin dengan DE rendah bersifat non-hidrofobik, sedangkan maltodekstrin dengan DE tinggi cenderung menyerap air (Sao dan Bahri, 2019). Maltodekstrin merupakan larutan gula pekat yang diperoleh dengan hidrolisis pati dengan penambahan asam atau enzim. Sebagian besar produk ini tersedia dalam bentuk kering dan hampir tidak berasa. Maltodekstrin memiliki banyak aplikasi sebagai pengental dan juga dapat digunakan sebagai pengemulsi (Kaljannah *et al.*, 2019).

Kelebihan maltodekstrin adalah mudah larut dalam air dingin. Penggunaan maltodekstrin misalnya pada minuman susu bubuk, minuman sereal berenergi dan minuman prebiotik. Sifat-sifat maltodekstrin meliputi dispersi cepat, kelarutan tinggi dan pembentukan film, sifat higroskopis rendah, kemampuan membentuk tubuh, pencegahan sifat browning, kemampuan mencegah kristalisasi dan daya ikat yang kuat. Maltodekstrin ini biasanya digunakan untuk bahan pengisi (Srihari *et al.*, 2010).

Menurut penelitian Ariska dan Utomo (2020) maltodekstrin dengan konsentrasi 20% dan *tween 80* sebesar 0,4% pada pembuatan minuman serah instan menggunakan metode *foam mat drying* menunjukkan hasil kandungan antioksidan, kadar air dan warna terbaik. Menurut penelitian Purbasari (2019) konsentrasi maltodekstrin 10% dan *tween 80* sebesar 1% sebagai bahan pengisi pada pembuatan bubuk susu kedelai instan dengan metode *foam mat drying* menghasilkan karakteristik bubuk susu kedelai instan. Beberapa penelitian pembuatan bubuk dengan memanfaatkan metode *foam mat drying* menunjukkan konsentrasi bahan pengisi dan pembusa yang berbeda beda dalam menghasilkan karakteristik produk terbaik. Namun penelitian mengenai yoghurt bubuk susu kedelai dengan metode *foam mat drying* dengan konsentrasi maltodekstrin dan konsentrasi *tween 80* masih jarang diteliti, sehingga berdasarkan hal tersebut maka tujuan dari penelitian ini yaitu untuk menentukan pengaruh konsentrasi maltodekstrin dan *tween 80* terhadap karakteristik fisikokimia, mikrobiologi dan organoleptik yoghurt bubuk susu.

## METODOLOGI

Tempat penelitian dilaksanakan di Laboratorium Kimia dan Biokimia Pangan serta Laboratorium Rekayasa Pengolahan Pangan Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknik dan Informatika, Universitas PGRI Semarang selama bulan Juni – September 2023. Alat dalam pembuatan yoghurt bubuk susu kedelai adalah timbangan digital dengan merk Weston, timbangan analitik (Denver Instrument M-310), gelas ukur, blender (philips), *mixer* (philips), kertas anti lengket, plastik, sendok, kain saring, baskom, pengaduk, panci, kompor, wajan, *thermometer* (pyrex), pisau, tatakan, dan ayakan 80 mesh. Alat untuk analisis

yaitu, set alat *Soxhlet*, oven kering, desikator (merk simax), labu ukur (pyrex), gelas ukur 10 mL dan 100 mL, colorimeter WR 10, erlenmeyer, *cabinet dryer*, pipet ukur 10 mL, cawan alumunium, cawan petri, mikropipet, toples kaca, penjepit besi, *maghnetic stirer*, gelas beaker, pompa *vacuum* (Millipore), sudip, mortar, alat tulis, kertas label, kamera, spatula, tabung reaksi, *vortex*, bunsen, *autoclave*. Bahan dalam pembuatan yoghurt bubuk susu kedelai antara lain kacang kedelai dengan varietas Grobogan, starter yoghurt (Biokul plain), susu skim (Greenfield), air mineral (aqua), Tween 80, maltodekstrin, aquades, gula (Gulaku). Bahan untuk analisis yaitu Heksan, tablet kjedhal, HCl, aquades, PCA, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> dan indikator PP.

Prosedur pembuatan susu kedelai diawali dengan merendam kedelai selama 12 jam dengan perbandingan kedelai dan air yaitu 1:2 (b/v). Setelah itu dilakukan proses pembuangan kulit, dan membilasnya dengan air. Selanjutnya kedelai direbus selama 15 menit untuk menghilangkan bau langu. Setelah itu, kedelai digiling menggunakan blender dengan perbandingan kedelai dan air yaitu 1:5 (b/v). Kedelai yang sudah halus disaring menggunakan kain dan saringan. Filtrat hasil penyaringan dipanaskan pada suhu 80°C selama 30 menit (Mawarni *et al.*, 2018). Sari kedelai ditambahkan 500 mL ke dalam panci, kemudian ditambahkan 5% gula, selanjutnya susu kedelai dipasteurisasi dengan suhu 75°C selama 15 menit, kemudian susu kedelai didinginkan hingga suhu 45°C, penambahan starter yoghurt sebanyak 20% dan susu skim 5%, kemudian susu kedelai diinkubasi selama 24 jam di suhu 37 °C (Mayarni *et al.*, 2020). Yoghurt bubuk susu kedelai ditambahkan *tween 80* dengan konsentrasi 0,3%, kemudian ditambahkan maltodekstrin dengan konsentrasi 5%, 10% dan 15%. Selanjutnya dihomogenkan selama 3 menit menggunakan *mixer*, setelah itu dituang ke dalam loyang dan diratakan. Selanjutnya dilakukan pengeringan yoghurt dengan suhu 50°C selama 24 jam di dalam *cabinet dryer*, kemudian dihaluskan dengan blender penghalus dan diayak dengan mesh 80, yoghurt bubuk susu kedelai dilakukan analisis pada produk.

Analisis sampel meliputi pertama kadar air (AOAC, 2005) dimana analisis ini menggunakan metode oven. Kadar air dihasilkan dari cara menghitung berat sampel dan cawan dikurangi dengan berat konstan dibagi berat sampel dikali

100%. Kedua, kadar protein (AOAC, 2005) dimana analisis ini menggunakan metode kjeldhal. Kadar protein (N%) dihitung dengan cara banyaknya HCl (mL) dikali dengan berat sampel dikurangi berat blanko dibagi berat sampel (g) dikali 1000. Hasil tersebut kemudian dikalikan dengan HCl (N) dikali 14,008 dikali 100%. Ketiga, kadar lemak (AOAC, 2005) dimana analisis ini menggunakan metode ekstraksi soxhlet. Kadar lemak dihitung dengan cara jumlah lemak dibagi berat sampel selama 24 jam dikali 100%. Keempat, total asam tertitrasi (AOAC, 2005) dimana analisis ini menggunakan metode titrasi asam basa. Proses titrasi menggunakan larutan NaOH 0,01 N hingga menimbulkan warna merah muda pada sampel yang dititrasi. Total asam tertitrasi dihitung dengan cara banyaknya NaOH (mL) dikali 0,09 dikali faktor pengencer dibagi berat awal dikali 100%. Kelima, kelarutan (Gravimetri) dilakukan menggunakan *vacuum drying*, dengan memisahkan antara air dengan padatan terlarut. Kelarutan dihitung dengan caraa satu dikurangi bobot residu dan kertas saring dikurangi bobot kertas saring dibagi bobot sampel yang ditimbang dikali 100%. Keenam, warna (*Colorimeter WR10*) dimana analisis ini menggunakan alat colorimeter melihat hasil nilai  $L^*$ , nilai  $a^*$  dan nilai  $b^*$  pada layar. Ketujuh, total mikroba (AOAC, 1996) dimana analisis ini menggunakan metode *Total Plate Count* dengan menggunakan PCA sebagai media

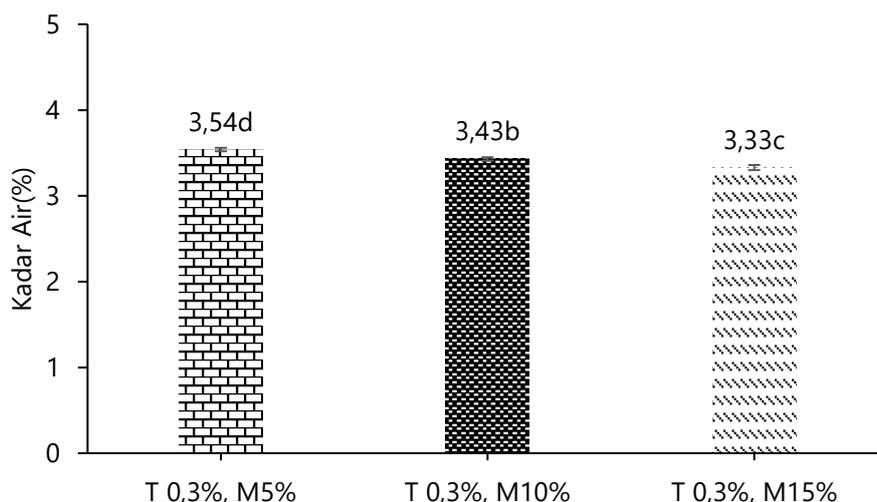
tumbuhnya bakteri. Total mikroba dihitung dengan cara jumlah bakteri cawan dikali satu dibagi faktor pengenceran. Terakhir, uji sensoris adalah uji deskriptif dimana 10 panelis terlatih diberikan parameter sensoris meliputi warna putih, warna kuning, rasa manis, rasa asam, aroma yoghurt, dan aroma kedelai. Masing-masing atribut yang diuji diukur dengan skala 1-7.

#### Metode analisis data

Analisis data pada penelitian ini menggunakan Analisis Keragaman (ANOVA). Apabila terdapat perbedaan maka dilanjutkan uji DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*) dengan taraf kepercayaan 95%. Analisis data menggunakan bantuan software komputer SPSS versi 24.

#### HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar air merupakan parameter penting dalam makanan karena dapat mempengaruhi tekstur, kenampakan dan cita rasa produk. Kadar air memiliki berperan dalam menentukan daya tahannya karena mempengaruhi sifat fisik, perubahan mikrobiologi, dan perubahan enzimatik (Nafiah *et al.*, 2012). Hasil analisis kadar air yoghurt bubuk susu kedelai dengan berbagai perlakuan dapat dilihat pada Gambar 1.



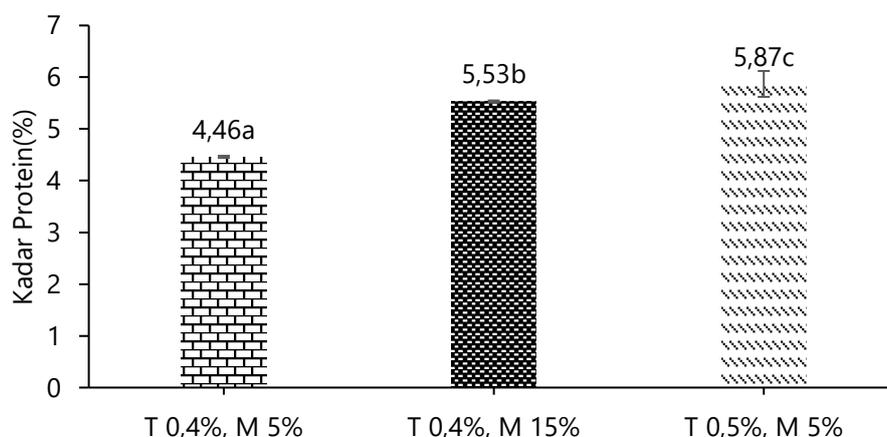
**Gambar 1.** Hasil analisis kadar air yoghurt bubuk susu kedelai

**Keterangan:** Data disajikan dengan garis standar deviasi. Notasi huruf berbeda menunjukkan berbeda nyata ( $P < 0,005$ )

Berdasarkan Gambar 1 penggunaan *tween 80* dan maltodekstrin pada pembuatan yoghurt bubuk susu kedelai menunjukkan hasil kadar air yang berbeda nyata. Kadar air tertinggi diperoleh pada perlakuan T0,3%M5% dengan hasil 3,54% dan kadar air terendah pada perlakuan T0,3%M15% dengan hasil 3,33%. Hal tersebut dipengaruhi oleh jumlah maltodekstrin dan *tween 80*, semakin tinggi penambahan maltodekstrin yang ditambahkan ke dalam yoghurt bubuk susu kedelai maka semakin rendah kandungan kadar air. Maltodekstrin memiliki sifat mudah larut dalam air sehingga air terikat dan air bebas dapat dengan mudah menguap pada saat pengeringan berlangsung. karena peningkatan konsentrasi maltodekstrin mengakibatkan penurunan kadar air, sehingga air terikat dan air bebas dapat dengan mudah dikeluarkan pada proses pengeringan (Ramadhia *et al.*, 2012). Adanya penambahan *tween 80* juga mempengaruhi kadar air pada penelitian ini. *Tween 80* merupakan surfaktan non ionik yang memiliki sisi hidrofilik dan hidrofobik dalam satu molekulnya sehingga terbentuk busa. Busa yang dihasilkan oleh *tween 80* menyebabkan luas permukaan bahan semakin besar dan memberikan struktur berpori pada bahan sehingga akan mempercepat proses (Kudra dan Ratti, 2006). Berdasarkan hasil penelitian Ratna *et al.* (2021) minuman instan bunga gemitir, kadar air terendah diperoleh pada perlakuan konsentrasi maltodekstrin 20% dan konsentrasi *tween 80* 0,3% sebesar 2,70% sedangkan kadar air tertinggi diperoleh pada perlakuan konsentrasi maltodekstrin 10% dan konsentrasi *tween 80* 0,3% yaitu sebesar 4,19%.

Analisis kadar protein pada makanan secara umum menggunakan Metode Kjeldahl. Prinsip kerja metode Kjeldahl yaitu mengubah senyawa organik menjadi senyawa anorganik (Usyudus *et al.*, 2009). Hasil analisis kadar protein yoghurt bubuk susu kedelai dengan berbagai perlakuan lihat Gambar 2.

Pada Gambar 2 hasil dari analisis kadar protein yang menghasilkan rerata nilai kadar protein berkisar antara 5,80% - 7,70%. Berdasarkan hasil uji statistik pada perlakuan menunjukkan data yang beda nyata. Nilai tertinggi diperoleh pada perlakuan T0,3%M15% sebesar 4,46% dan nilai terendah pada perlakuan T0,3%M5% sebesar 5,87%. Penambahan maltodekstrin mempengaruhi kadar protein pada yoghurt bubuk susu kedelai karena protein yang mudah mengalami denaturasi. Maltodekstrin berperan sebagai bahan pelindung protein. Sehingga dapat mengurangi denaturasi pada protein. Maltodekstrin merupakan produk modifikasi pati yang dihasilkan dari hidrolisis pati oleh enzim  $\alpha$ -amilase yang memiliki kemampuan dalam melindungi bahan yang disalutnya (Fiana *et al.*, 2014). Penambahan *tween 80* akan mempercepat proses pengeringan sehingga senyawa yang sensitif terhadap panas seperti protein semakin banyak yang terlindungi. *Tween 80* adalah bahan pembusa yang tidak bereaksi secara langsung terhadap nutrisi bahan olahan, sehingga penambahan *tween 80* kedalam bahan olahan tidak merusak komponen nutrisi seperti protein (Ramadhia *et al.*, 2012). Sehingga semakin tinggi konsentrasi penyalut maka kadar protein akan semakin banyak terlindungi.



**Gambar 2.** Hasil analisis kadar protein yoghurt bubuk susu kedelai

**Keterangan:** Data disajikan dengan garis standar deviasi. Notasi huruf berbeda menunjukkan berbeda nyata ( $P < 0,05$ )

Lemak merupakan zat makanan yang penting untuk menjaga kesehatan tubuh manusia. Selain itu lemak juga merupakan sumber energi yang lebih efektif dibanding dengan karbohidrat dan protein. Hasil analisis kadar lemak yoghurt bubuk susu kedelai dengan berbagai perlakuan dapat dilihat pada Gambar 3.

Berdasarkan Gambar 3 penggunaan *tween 80* dan maltodekstrin pada pembuatan yoghurt bubuk susu kedelai menunjukkan hasil kadar lemak yang berbeda nyata. Kadar lemak tertinggi diperoleh pada perlakuan T0,3%M15% dengan hasil 1,57% dan kadar lemak terendah pada perlakuan T0,3%M5% dengan hasil 1,33%. Pada penelitian Febrianto *et al.* (2012) peningkatan kadar lemak terjadi karena adanya penambahan konsentrasi *tween 80*. *Tween 80* merupakan senyawa surfaktan non ionik yang terdiri atas komponen asam lemak yaitu asam lemak oleat (Christine, 2017). Sedangkan maltodekstrin merupakan bahan enkapsulat yang dapat melindungi dan agen penyalut yang dapat membentuk *filler* untuk mempercepat pengeringan, mencegah kerusakan bahan akibat panas, melapisi komponen flavor (Gabriela *et al.*, 2020). Pada penelitian Ramadhia *et al.* (2012) penambahan *tween 80* dan maltodekstrin yang semakin banyak akan meningkatkan kadar lemak minuman cokelat yang dihasilkan.

Nilai asam tertitiasi adalah persentase asam dalam bahan yang ditentukan secara titrasi dengan basa standar. Sebagian besar asam tersebut merupakan asam organik yang mempengaruhi cita rasa, warna, stabilitas mikrobial dan kualitas pangan (Suhaeni 2018). Hasil analisis total asam tertitiasi yoghurt bubuk susu kedelai dengan berbagai perlakuan dapat dilihat pada Gambar 4.

Berdasarkan Gambar 4 hasil dari analisis total asam tertitiasi yang menghasilkan rerata nilai berkisar antara 0,9%-0,5%. Berdasarkan hasil uji statistik pada perlakuan T0,3%M5% tidak berbeda nyata terhadap perlakuan T0,3%M10%, namun berbeda nyata terhadap T0,3%M15%. Penambahan maltodekstrin dan *tween 80* tidak berpengaruh secara signifikan pada kandungan total asam pada yoghurt bubuk susu kedelai. Hal ini disebabkan total mikroba yang terdapat pada yoghurt sehingga hasil fermentasi bakteri asam laktat seperti asam laktat, asam asetat, dan asam lainnya mudah menguap. Penambahan maltodekstrin dapat menurunkan total asam tertitiasi pada yoghurt bubuk susu

kedelai. *Tween 80* digunakan sebagai agen pembusa untuk mempercepat proses pengeringan dan tidak menyebabkan adanya pengaruh yang signifikan untuk penurunan total asam tertitiasi.

Pada penelitian Purwati *et al.* (2021) menyatakan bahwa semakin banyak penambahan maltodekstrin, total asam tertitiasi yogurt bubuk hasil rehidrasi yang dihasilkan semakin rendah. Menurut Djali *et al.* (2017) penambahan maltodekstrin dari 5-30% signifikan terhadap penurunan total asam tertitiasi sampai 0,31% dari yoghurt bubuk kacang koro pedang. Selain itu penambahan konsentrasi maltodekstrin dapat mengurangi rasa asam dari produk minuman instan yang berbahan baku asam. Hal tersebut dikarenakan maltodekstrin yang berasal dari golongan oligosakarida yang merupakan senyawa yang mengandung gugus hidroksil (OH) yang banyak sehingga mampu menetralsir sifat asam dari bahan baku (Tari dan Retnaningsih, 2014).

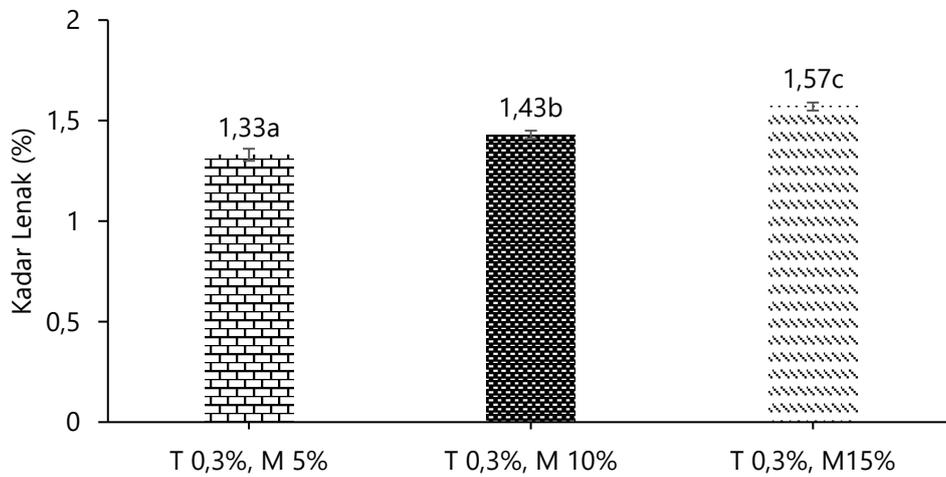
Kelarutan adalah kemampuan melarut zat terlarut terhadap solvent (pelarut). Kelarutan adalah jumlah maksimum zat yang dapat larut dalam sejumlah tertentu pelarut atau larutan pada suhu tertentu. (Adhayanti dan Ahmad, 2019). Hasil analisis kelarutan yoghurt bubuk susu kedelai dengan berbagai perlakuan dapat dilihat pada Gambar 5.

Berdasarkan Gambar 5 penggunaan *tween 80* dan maltodekstrin pada pembuatan yoghurt bubuk susu kedelai menunjukkan hasil kelarutan yang berbeda nyata. Kelarutan terendah diperoleh pada perlakuan T0,5%M15% dengan hasil 88,50% dan nilai tertinggi pada perlakuan T0,4%M5% dengan hasil 91,68%. Semakin tinggi penambahan maltodekstrin maka kelarutan akan semakin meningkat. Maltodekstrin juga mempengaruhi peningkatan kelarutan. Maltodekstrin memiliki daya larut yang tinggi sehingga apabila ditambahkan dalam minuman akan mempercepat kecepatan melarut. Menurut Paramita *et al.* (2015), maltodekstrin sebagai bahan pengisi memiliki sifat yang mudah larut dalam air karena tersusun dari gugus hidroksil bebas yang dapat mengikat air. Maltodekstrin mempunyai sifat yang mampu mengikat zat-zat yang bersifat hidrofobik, selain itu maltodekstrin merupakan oligosakarida yang sangat mudah larut dalam air, sehingga mampu membentuk sistem larutan yang terdispersi merata (Tari dan Retnaningsih, 2014).

Tween 80 juga mempengaruhi kelarutan karena tween 80 memiliki sifat larut dalam air sifatnya cenderung hidrofilik atau mudah terdispersi sehingga apabila semakin banyak ditambahkan pada minuman yoghurt bubuk susu kedelai maka tingkat kelarutan semakin tinggi. Tween 80 juga memiliki HLB (*Hydrophilic Lipophilic Balance*) tinggi yaitu 15, yang akan memudahkan pelarutan komponen untuk larut dalam air (Yuwanti *et al.*, 2011). Penambahan tween 80 dapat meningkatkan sifat higroskopis bahan sehingga berpengaruh terhadap tingkat kelarutan dari suatu produk. Sifat higroskopis ini disebabkan adanya gugus hidroksil bebas yang menyebabkan air dalam bahan banyak

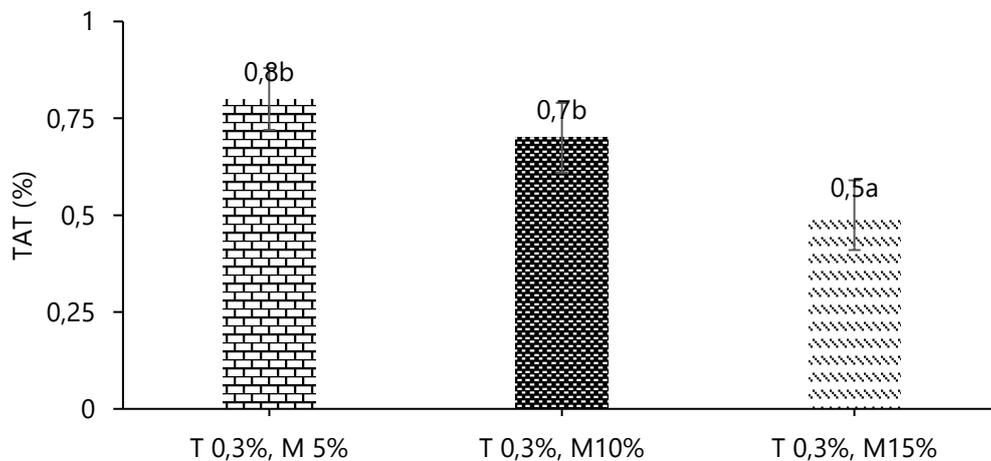
diikat oleh tween 80 sehingga kelarutan serbuk dapat meningkat.

Parameter yang diamati dalam penelitian ini yaitu kecerahan ( $L^*$ ), intensitas warna merah ( $a^*$ ) dan intensitas warna kuning ( $b^*$ ) (Yuliaty dan Susanto, 2015). Nilai  $L^*$  yang menunjukkan tingkat kecerahan dengan skala 0 (gelap atau hitam) sampai skala 100 (cerah atau putih). Sedangkan untuk nilai  $a^*$  dan nilai  $b^*$  tidak memiliki nilai batas yang spesifik. Nilai  $a^*$  merupakan intensitas warna merah dengan nilai antara 0-60. Nilai  $b^*$  merupakan intensitas warna kuning dengan nilai 0-60. Nilai  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$  dapat dilihat pada Tabel 2.



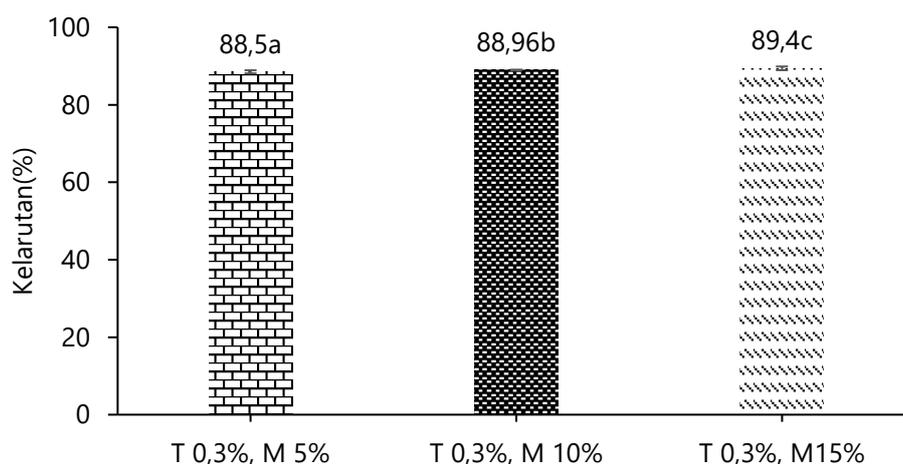
**Gambar 3.** Hasil analisis kadar lemak yoghurt bubuk susu kedelai

**Keterangan:** Data disajikan dengan garis standar deviasi. Notasi huruf berbeda menunjukkan berbeda nyata ( $P < 0,005$ )



**Gambar 4.** Hasil analisis TAT yoghurt bubuk susu kedelai

**Keterangan:** Data disajikan dengan garis standar deviasi. Notasi huruf berbeda menunjukkan berbeda nyata ( $P < 0,005$ )



**Gambar 5.** Hasil analisis kelarutan yoghurt bubuk susu kedelai

**Keterangan:** Data disajikan dengan garis standar deviasi. Notasi huruf berbeda menunjukkan berbeda nyata ( $P < 0,005$ )

**Tabel 2.** Hasil analisis warna yoghurt bubuk susu kedelai

Perlakuan	L*	a*	b*
T 0,3%,M 5%	83.72±0.25 <sup>a</sup>	1.79±0.04 <sup>c</sup>	14.96±0.19 <sup>b</sup>
T0,3%,M10%	84.22±0.07 <sup>b</sup>	1.70±0.04 <sup>b</sup>	13.47±0.21 <sup>c</sup>
T0,3%,M15%	84.84±0.41 <sup>c</sup>	1.60±0.03 <sup>a</sup>	12.13±0.11 <sup>a</sup>

Keterangan:\*) L\* = Lighness/kecerahan, a\* = kemerahan (+)/kehijauan (-), dan b\* = kekuningan (+)/kebiruan (-).

Nilai L\* merupakan nilai yang menunjukkan tingkat kecerahan pada produk. Pada Tabel 2 Hasil analisis warna L\* menunjukkan angka 89,18% pada perlakuan T0,5%M15% menunjukkan nilai tertinggi dan angka 85,97 pada perlakuan T0,4%M5% sebagai nilai terendah. Berdasarkan pada hasil uji statistik, dapat diketahui menunjukkan hasil berbeda nyata pada setiap perlakuan. Hal ini dikarenakan dengan penambahan konsentrasi maltodekstrin yang semakin tinggi maka derajat kecerahan warna juga akan semakin tinggi (Yuliaty dan Susanto, 2015). Warna pada maltodekstrin cenderung putih sehingga saat dicampurkan dengan yoghurt bubuk susu kedelai yang memiliki warna cenderung kuning keputihan sehingga apabila ditambahkan akan memberikan pengaruh warna yang cerah. Nilai L\* juga dipengaruhi oleh *tween 80*, yang memiliki sifat hidrofilik dan hidrofobik dalam satu molekulnya yang mampu membentuk busa, busa yang dihasilkan dapat memperkuat lapisan pelindung yang ada pada bahan dalam sistem busa sehingga warna pada serbuk tidak memudar atau rusak akibat proses pengeringan (Isabella *et al.*, 2022).

Nilai a\* merupakan warna yang berasal dari campuran warna merah dan hijau. Nilai a\* menunjukkan intensitas warna merah pada produk. Hasil analisis warna a\* menunjukkan angka 1,76 pada perlakuan T0,4%M5% menunjukkan nilai tertinggi dan angka 1,51 pada perlakuan T0,5%M15% sebagai nilai terendah. Berdasarkan hasil uji statistik, didapatkan hasil yang berbeda nyata. Hal ini diduga dikarenakan semakin tinggi konsentrasi maltodekstrin yang digunakan maka akan mempengaruhi intensitas warna a\* pada yoghurt bubuk susu kedelai. *Tween 80* memberikan berpengaruh terhadap nilai warna a\* pada yoghurt bubuk susu kedelai. Karena *tween 80* sebagai pembentuk busa yang dapat mempercepat proses pengeringan produk sehingga warna produk tidak berubah. Menurut Yuliaty dan Susanto, (2015), penambahan maltodekstrin menyebabkan warna pada produk serbuk cenderung semakin putih sehingga mempengaruhi intensitas warna a\* pada produk.

Nilai b\* merupakan kecenderungan warna kuning. Berdasarkan hasil uji statistik menunjukkan bahwa kecerahan yoghurt bubuk susu kedelai

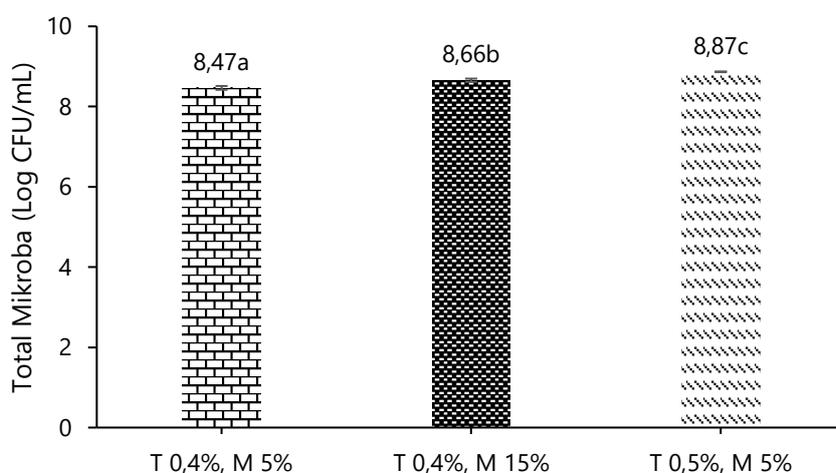
cenderung mengalami peningkatan dengan adanya penambahan konsentrasi maltodekstrin dan *tween 80* memiliki hasil berbeda nyata. Hasil analisis warna  $b^*$  menunjukkan angka 14,08 pada perlakuan T0,4%M5% menunjukkan nilai tertinggi dan angka 11,54 pada perlakuan T0,5%M15% sebagai nilai terendah. Semakin tinggi penambahan *tween 80* dan maltodekstrin maka nilai pada warna  $b^*$  akan semakin menurun. *Tween 80* ditambahkan karena sebagai bahan pembentuk busa yang akan mempercepat proses pengeringan yoghurt bubuk susu kedelai sedangkan maltodekstrin digunakan sebagai pelindung komponen bahan yang terdapat pada yoghurt bubuk susu kedelai (Isabella *et al.*, 2022).

Angka lempeng total (ALT) yaitu jumlah mikroorganisme yang terdapat pada suspensi bahan. Identifikasi ALT dapat dilakukan dengan medium *Plate Count Agar* (PCA). Medium PCA merupakan medium untuk menghitung jumlah total mikroorganisme yang hidup dalam minuman serbuk instan dan produk lainnya (Alfonsius *et al.*, 2015). Hasil analisis total mikroba yoghurt bubuk susu kedelai dengan berbagai perlakuan dapat dilihat pada Gambar 6.

Pada Gambar 6 penggunaan *tween 80* dan maltodekstrin pada pembuatan yoghurt bubuk susu kedelai menunjukkan hasil total mikroba yang berbeda nyata. Total mikroba tertinggi diperoleh pada perlakuan T0,5%M15% dengan hasil 8,68 log CFU/mL dan total mikroba terendah pada perlakuan

T0,4%M15% dengan hasil 8,53 log CFU/mL. Hal ini dikarenakan pengaruh dari *tween 80* dan maltodekstrin. Semakin tinggi penambahan maltodekstrin maka total mikroba akan meningkat. Selain itu, sifat maltodekstrin dapat berfungsi sebagai bahan tambahan pangan yang melindungi bahan dari kerusakan dan penambahan *tween 80* sebagai agen pembentuk busa membantu mempercepat pengeringan pada yoghurt bubuk susu kedelai. Faktor penyebab kerusakan akibat pengeringan sel bakteri kemungkinan karena *shock osmotic* dengan kerusakan membran dan perpindahan ikatan hidrogen dalam sel. Pada penelitian Sugindro *et al.* (2008), menunjukkan semakin tinggi konsentrasi penyalut dan agen pembusa semakin tinggi mikroba yang terlindungi, karena maltodekstrin dapat melindungi bahan inti dengan baik serta melindungi zat yang mudah menguap ketika proses pengeringan berlangsung dan penambahan *tween 80* dapat mempercepat proses pengeringan pada produk.

Pengujian sensoris atau analisis sensoris perlu dilakukan untuk mengetahui deskripsi suatu produk berdasarkan sifat sensorisnya. Uji sensoris yang dilakukan pada produk yoghurt bubuk susu kedelai adalah uji sensoris deskriptif dengan melibatkan 10 panelis terlatih. Karakteristik atribut sensoris dideskripsikan oleh panelis terlatih dengan menggunakan metode *focus group discussion* yang di pimpin oleh panel leader. Hasil analisis data uji sensoris dapat dilihat pada Tabel 3.



**Gambar 6.** Hasil analisis total mikroba yoghurt bubuk susu kedelai

**Keterangan:** Data disajikan dengan garis standar deviasi. Notasi huruf berbeda menunjukkan berbeda nyata ( $P < 0,005$ )

**Tabel 3.** Hasil uji sensoris yoghurt bubuk susu kedelai

Perlakuan	Parameter					
	Warna Kuning	Warna Putih	Rasa Manis	Rasa Asam	Aroma Yoghurt	Aroma Kedelai
T0,3%M5%	5.84±0.61 <sup>a</sup>	4.00±0.78 <sup>b</sup>	3.56±0.64 <sup>a</sup>	4.28±0.51 <sup>a</sup>	4.29±0.47 <sup>a</sup>	4.14±0.60 <sup>b</sup>
T0,3%M10%	4.64±0.78 <sup>b</sup>	4.49±0.69 <sup>a</sup>	3.59±0.67 <sup>a</sup>	4.32±0.87 <sup>b</sup>	4.61±0.57 <sup>ab</sup>	4.13±0.83 <sup>a</sup>
T0,3%M15%	3.84±0.84 <sup>a</sup>	4.71±0.61 <sup>a</sup>	3.72±0.50 <sup>a</sup>	4.34±0.63 <sup>b</sup>	4.90±0.68 <sup>a</sup>	4.21±0.61 <sup>a</sup>

Keterangan: Nilai yang diikuti dengan huruf yang sama maka menunjukkan perbedaan yang tidak nyata ( $\alpha = 0,05$ )

Warna kuning menjadi parameter penentu pada yoghurt bubuk susu kedelai. Berdasarkan hasil uji statistik dengan uji statistik bahwa pada yoghurt bubuk susu kedelai menunjukkan hasil tidak beda nyata. Hal ini dikarenakan adanya penambahan maltodekstrin yang mempengaruhi nilai warna kuning. Maltodekstrin memiliki warna cenderung putih sehingga apabila semakin banyak maltodekstrin yang ditambahkan maka warna kuning semakin memudar. Sedangkan *tween 80* tidak mempengaruhi warna kuning pada produk yoghurt bubuk susu kedelai walaupun *tween 80* memiliki warna cenderung kuning (Sakdiyah dan Wahyuni, 2019). *Tween 80* hanya berperan sebagai agen pembusa yang menyebabkan proses pengeringan semakin cepat. Semakin tinggi maltodekstrin maka warna yang dihasilkan dari sebuah produk akan semakin jauh dari warna aslinya. Namun *tween 80* dan maltodekstrin tidak memberikan hasil beda nyata yang signifikan.

Warna kuning dihasilkan nilai kisaran antara 3,98–5,47 dari 10 panelis terlatih. Hasil uji statistik menunjukkan tidak beda nyata pada produk yoghurt bubuk susu kedelai. Hal ini dikarenakan adanya persamaan bahan baku yaitu kedelai yang apabila dijadikan yoghurt warna yang dihasilkan cenderung putih kekuningan. Penambahan maltodekstrin juga mempengaruhi warna putih pada yoghurt bubuk susu kedelai. pada *tween 80* tidak memberikan pengaruh terhadap warna putih. Semakin tinggi penambahan maltodekstrin maka nilai warna putih semakin meningkat. Maltodekstrin memiliki warna putih sehingga dapat memudarkan warna pada sampel (Amrizal dan Putri, 2020). Semakin tinggi maltodekstrin maka warna yang dihasilkan dari sebuah produk akan semakin jauh dari warna aslinya (Sakdiyah dan Wahyuni, 2019). Namun hal tersebut tidak berpengaruh secara signifikan adanya penambahan maltodekstrin dan *tween 80*.

Rasa manis dapat diketahui bahawa hasil uji statistik menunjukkan tidak beda nyata pada perlakuan. Semakin sedikit penggunaan maltodekstrin dan *tween 80* maka rasa manis pada yoghurt bubuk susu kedelai semakin rendah. Namun *tween 80* tidak memiliki rasa yang dapat mempengaruhi rasa asli dari yoghurt bubuk susu kedelai. Menurut Yuliawaty dan Susanto, (2015), penambahan maltodekstrin sebanyak 5 hingga 15% tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap rasa minuman instan yang dihasilkan. Diketahui maltodekstrin mengandung gula yang tidak lebih dari 20%. Yoghurt diketahui memiliki rasa yang asam dan penggunaan maltodekstrin yang semakin tinggi maka minuman serbuk akan cenderung berasa manis.

Rasa asam menunjukkan hasil data analisis statistik tidak beda nyata pada setiap perlakuan. Yoghurt bubuk susu kedelai cenderung memiliki rasa yang asam karena adanya proses fermentasi bakteri yang menyebabkan adanya kandungan asam pada produk yang dihasilkan. Maltodekstrin memiliki pengaruh terhadap rasa asam pada yoghurt bubuk susu kedelai, karena semakin tinggi penambahan maltodekstrin pada yoghurt bubuk susu kedelai maka rasa asam akan semakin berkurang. Sedangkan pada penambahan *tween 80* tidak mempengaruhi rasa asam dikarenakan *tween 80* yang ditambahkan masih dengan konsentrasi yang rendah.

Aroma yoghurt berdasarkan hasil uji deskriptif didapatkan hasil score rerata berkisar antara 4,30 – 4,97. Hasil uji skoring aroma menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi maltodekstrin. maka rata-rata nilai skoring semakin rendah. Sementara itu peningkatan maltodekstrin menghasilkan pengaruh yang tidak berbeda nyata terhadap aroma dari yoghurt bubuk susu kedelai. Hal tersebut karena *tween 80* pada konsentrasi

rendah tidak mempengaruhi aroma dari suatu produk. Pada uji statistik dihasilkan data tidak beda nyata. Selain itu penambahan maltodekstrin juga tidak berpengaruh karena maltodekstrin sendiri tidak memiliki aroma yang khas. Peningkatan konsentrasi maltodekstrin menyebabkan kekuatan aroma dari yoghurt semakin berkurang. Hal ini disebabkan karena maltodekstrin memiliki karakteristik yang tidak berbau, sehingga penambahan maltodekstrin yang lebih banyak akan mengurangi kekuatan aroma namun tidak merubah aroma asli produk (Kaljannah *et al.*, 2019).

Aroma kedelai berdasarkan hasil uji data statistik menunjukkan hasil tidak beda nyata. konsentrasi maltodekstrin dan konsentrasi *tween 80* tidak memiliki pengaruh yang signifikan terhadap aroma yoghurt bubuk susu kedelai yang dihasilkan. Hal ini dikarenakan karena aroma yang dihasilkan tidak terlalu muncul dikarenakan adanya proses pengeringan yang di mana pada saat proses pengeringan terjadi senyawa aromatik volatil akan teruapkan sehingga akan mengurangi aroma dari produk yang dihasilkan (Putri, 2022). Apabila dilihat dari karakteristiknya bahwa maltodekstrin dan *tween 80* tidak berbau. *Tween 80* pada konsentrasi rendah tidak mempengaruhi aroma.

## KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, konsentrasi maltodekstrin yang semakin tinggi akan menurunkan kadar air, total asam tertitiasi, nilai  $a^*$  dan nilai  $b^*$ . Namun apabila maltodekstrin ditambahkan semakin tinggi maka akan meningkatkan kadar protein, kadar lemak, kelarutan dan nilai  $L^*$ . Semakin tinggi konsentrasi maltodekstrin dan penambahan *tween 80* maka total mikroba akan semakin meningkat. Sedangkan pada uji deskriptif dengan parameter warna kuning, warna putih, rasa manis, rasa asam, aroma yoghurt, aroma kedelai penambahan konsentrasi *tween 80* dan maltodekstrin tidak mempengaruhi hasil yang signifikan pada parameter.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Kemendikbudristekdikti dan pihak Universitas PGRI Semarang atas pemberian dana hibah PKM penelitian serta semua pihak yang membantu dalam menyelesaikan penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adhayanti, I., & Ahmad, T. 2019. Physical And Chemical Characteristics Of Instant Drink Powder From Dragon Fruit Peels Produced Using Different Drying Methods. *Media Farm*, 53:1689–1699.
- Alfonsius., Sinung, P., & Ekawati, P. 2015. Kualitas Minuman Serbuk Instan Kayu Secang (*Caesalpinia sappan* L.) dengan Variasi Maltodekstrin. *Jurnal Fakultas Teknobiologi*, 3:1-19
- Amrizal, S.N., & Putri, R.M.S. 2020. Optimization formula of instant powder functional drinks from Brunok (*Acaudina molpadioides*) using foam drying method. *Akuatikisle: Jurnal Akuakultur, Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil*, 4: 73–78. <https://doi.org/10.29239/j.akuatikisle.4.2.73-78>
- AOAC. 2005. Official Methods of Analysis of AOAC International, Suite 500 481 North Fred Er Ick Av E Nue Gaithersburg, Mary Land 20877-2417, USA.
- Ariska, S.B., & Utomo, D. 2020. Kualitas minuman serbuk instan sereh (*Cymbopogon citratus*) dengan metode foam mat drying. *Teknologi Pangan: Media Informasi Dan Komunikasi Ilmiah Teknologi Pertanian*, 11: 42–51. <https://doi.org/10.35891/tp.v11i1.1903>
- Ratna, N.K.A.N., Puspawati, G.A.D. & Permana, I.D.G.M. 2021. Pengaruh Konsentrasi Maltodekstrin dan Tween 80 Terhadap Karakteristik Bubuk Minuman Instan Bunga Gumitir (*Tagetes erecta* L.). *urnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, 10: 761-777. <https://doi.org/10.24843/itepa.2021.v10.i04.p21>
- Christine, F.M. 2017. Lipida, in: *Essentials of Food Chemistry*. Unsrat Press, Manaso, pp. 197–253. [https://doi.org/10.1007/978-981-16-0610-6\\_5](https://doi.org/10.1007/978-981-16-0610-6_5)
- Djali, M., Indiarto, R., & Vicki, A. 2017. Study of Freeze Dried Soyghurt Powder Characteristics on Various Addition of Maltodextrin as Coating Material. *Jurnal Penelitian Pangan*, 2(1):9-17.
- Febrianto, A., Kumalaningsih, S., & Aswari, A.W., 2012. Process Engineering of Drying Milk Powder With Foam Mat Drying Method, A Study of The Effect Of The Concentration And Types of Filler. *Journal of Basic and Applied Scientific Research*, 2: 3588–3592.

- Fiana, R., Murtius, W., & Asben, A., 2014. Pengaruh Konsentrasi Maltodekstrin Terhadap Mutu Minuman Instan Dari Teh Kombucha. *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas*, 20(2): 1–8.
- Gabriela, M.C., Rawung, D., & Ludong, M.M., 2020. Pengaruh penambahan maltodekstrin pada pembuatan minuman instan serbuk buah pepaya (*Carica papaya* L.) dan buah pala (*Myristica fragrans* H.). *Cocos*, 7:1–8.
- Isabella, D.P., Puspawati, G.A.K.D., & Wiadnyani, A.A.I.S. 2022. Pengaruh Konsentrasi Tween 80 Terhadap Karakteristik Serbuk Pewarna Daun Singkong (*Manihot utilissima* Pohl.) Pada Metode Foam Mat Drying. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, 11: 112–122. <https://doi.org/10.1080/07373930600778213>
- Kaljannah, Indriyani, & Ulyarti, 2019. Pengaruh Konsentrasi Maltodekstrin Terhadap Sifat Fisik, Kimia, Dan Organoleptik Minuman Serbuk Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia* L). *Seminar Nasional Pembangunan Pertanian Berkelanjutan Berbasis Sumber Daya Lokal*, 7: 297–308.
- Kudra, T., & Ratti, C. 2006. Foam-mat drying: Energy and cost analyses. *Can. Biosyst. Eng. / Le Genie des Biosyst. au Canada* 48.
- Mawarni, R.D., Anggraini, Y., & Jumari, A. 2018. Pembuatan Susu Kedelai Yang Tahan Lama Tanpa Bahan Pengawet. *Seminar Nasional Teknik Kimia Eco-SMART*, p.122–128.
- Mayarni, M., Murwitaningsih, S., & Yulianti, Y. 2020. Pembuatan Susu Kedelai Organik Sebagai Salah Satu Peluang Bisnis Penambah Penghasilan Keluarga. *Dharma Raflesia: Jurnal Ilmu Pengembangan dan Penerapan IPTEKS* 18: 259–268. <https://doi.org/10.33369/dr.v18i2.13861>
- Mulyani, Y.R. dan Mulyani, T. 2014. Pembuatan Bubuk Sari Buah Markisa Dengan Metode "Foam-Mat Drying". *Jurnal Teknologi Pangan*, 8(1): 91–97.
- Nafiah, H., Pratjojo, W. & Susatyo, E.B., 2012. Pemanfaatan karagenan dalam pembuatan nugget ikan cucut. *Indonesian Journal of Chemical Science*, 1(1): 27–31.
- Paramita, I.I., Mulyani, S., & Hartiati, A. 2015. Pengaruh Konsentrasi Maltodekstrin Dan Suhu Pengeringan Terhadap Karakteristik Bubuk Minuman Sinom. *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Agroindustri*, 3: 58–68.
- Purbasari, D. 2019. Aplikasi Metode Foam-Mat Drying Dalam Pembuatan Bubuk Susu Kedelai Instan. *Jurnal Agroteknologi*, 13(1): 52–61. <https://doi.org/10.19184/j-agt.v13i01.9253>
- Purwati, E., Suharto, E.L.S., & Kurnia, Y.F. 2021. Total Bakteri Asam Laktat, Total Plate Count, dan Total Asam Tertitiasi pada Susu Kambing Fermentasi dengan Penambahan Sari Wortel selama Penyimpanan Dingin. *Jurnal Peternakan Indonesia*, 23(2): 102–107. <https://doi.org/10.25077/jpi.23.2.102-107.2021>
- Purwitasari, T. 2009. Pengaruh Penambahan Gula Pasir Pada Pembuatan Soyghurt Terhadap Kadar Asam Laktat, Daya Terima, Dan Sifat Organoleptik. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Putri, F.R. 2022. Pengaruh Konsentrasi Maltodekstrin Dan Tween 80 Terhadap Karakteristik Minuman Serbuk Buah Ciplukan (*Physalis angulata* L) Dengan Metode Foam Mat Drying. Skripsi. Universitas Pasundan Bandung.
- Ramadhia, M., Kumalaningsih, S., & Santoso, I., 2012. Pembuatan Tepung Lidah Buaya (*Aloe Vera* L.) Dengan Metode Foam-Mat Drying. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 13(2): 125–137.
- Tari, A.I.N. & Retnaningsih, N., 2014. Chemical And Physical Properties Of Sepang (*Caesalpinia Sappan* L.) Instant Drink: Review Of Proportion Of White Eggs, Maltodextrin, Feasibility Of Their Business. *International Congress on Challenges of Biotechnological Research in Food and Health*. Slamet Riyadi University.
- Sakdiyah, K., & Wahyuni, R., 2019. Pengaruh Persentase Maltodekstrin dan Lama Pengeringan Terhadap Kandungan Vitamin C Minuman Serbuk Instan Terong Cepoka (*Solanum torvum*). *Jurnal Teknologi Pangan*, 10: 24–34.
- Sangamithra, A., Sivakumar, V., Kannan, K., & John, S.G. 2015. Foam-mat drying of muskmelon. *International Journal of Food Engineering*, 11: 127–137. <https://doi.org/10.1515/ijfe-2014-0139>
- Sao, F.P.V., & Bahri, S. 2019. Produksi Maltodekstrin Dari Pati Umbi Talas (*Colocasia Esculenta*) Menggunakan Enzim A-Amilase [Maltodextrin Production from The Starch of Taro Tuber (*Colocasia esculenta*) Using  $\alpha$ -Amylase]. *Kovalen: Jurnal Riset Kimia*, 5(1): 68–77.

- Srihari, E., Lingganingrum, S.F., Hervita, R., & Wijaya, H. 2010. Pengaruh Penambahan Maltodekstrin pada Pembuatan Santan Kelapa Bubuk. *Seminar Rekayasa Kimia Dan Proses* p.18.
- Sugindro, Etik, M., & Joshita, D., 2008. Pembuatan Dan Mikroenkapsulasi Ekstrak Etanol Biji Jinten Hitam Pahit (*Nigella sativa* Linn.). *Pharmaceutical Sciences and Research*, 5:57–66. <https://doi.org/10.7454/psr.v5i2.3419>
- Suhaeni, 2018. Uji Total Asam Dan Organoleptik Yoghurt Katuk (*Sauropus androgyneus*). *Biomass Chemical Engineering*, 9:21–28.
- Syainah, E., Novita, S., & Yanti, R. 2014. Kajian Pembuatan Yoghurt dari Berbagai Jenis Susu dan Inkubasi yang Berbeda terhadap Mutu dan Daya Terima. *Jurnal Skala Kesehatan*, 5(1): 48–58.
- Usydus, Z., Szlinder-Richert, J., & Adamczyk, M. 2009. Protein quality and amino acid profiles of fish products available in Poland. *Food Chemistry*, 112(1): 139–145. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2008.05.050>
- Widodo, W. 2002. Bioteknologi Fermentasi Susu Oleh: Wahyu Widodo Pusat Pengembangan Bioteknologi Universitas Muhammadiyah Malang.
- Yuliawaty, S.T., & Susanto, W.H. 2015. Effect of Drying Time and Concentration of Maltodextrin on The Physical Chemical and Organoleptic Characteristic of Instant Drink Noni Leaf (*Morinda citrifolia*). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 3:41–51.