

Kode>Nama rumpun ilmu : 163/Teknologi Pertanian

EXECUTIVE SUMMARY
PENELITIAN DOSEN PEMULA



**APLIKASI METODE *FOAM-MAT DRYING* DALAM
PEMBUATAN BUBUK SUSU KEDELAI INSTAN**

Oleh

Dian Purbasari, S.Pi, M.Si

760016795

UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
2016

Didanai DIPA Universitas Jember
No. SP.DIPA-042.01.2.400922/2016, Tanggal 07 Desember 2015
Tahun Anggaran 2016

Aplikasi Metode *Foam-mat Drying* dalam Pembuatan Bubuk Susu Kedelai Instan

Peneliti : Dian Purbasari, S.Pi, M.Si *
Sumber Dana : BOPTN Universitas Jember Tahun Anggaran 2016
e-mail : dianpurbasari@unej.ac.id
*Staf Pengajar Jurusan Teknik Pertanian FTP UNEJ

ABSTRAK

Susu kedelai merupakan salah satu produk dari kacang kedelai yang banyak dikenal dan disukai masyarakat karena manfaatnya yang baik bagi kesehatan. Permasalahan yang sering dihadapi dalam pengolahan susu kedelai cair adalah daya simpan yang rendah dan mudah terjadi penurunan kualitas. Salah satu alternatif pengolahan yang dapat memperpanjang daya simpan adalah merubahnya menjadi bubuk susu kedelai instan melalui pengeringan. Pembuatan bubuk susu kedelai pada penelitian ini menggunakan metode *foam-mat drying*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mempelajari aplikasi metode *foam-mat drying* terhadap kualitas bubuk susu kedelai yang dihasilkan.

Berdasarkan hasil penelitian, variasi komposisi maltodekstrin dan tween 80, menunjukkan bahwa konsentrasi maltodekstrin 10% dan tween 80 sebesar 1% memberikan waktu pengeringan lebih cepat yaitu 8 jam dengan kadar air terendah yaitu 4,46%. Hasil pengujian karakteristik fisik bubuk susu kedelai instan pada variasi suhu pengeringan diperoleh nilai rendemen tertinggi pada suhu pengeringan 60°C yaitu 16,10%, tingkat kecerahan (L) 84,2; tingkat kemerahan (a) 1,3; tingkat kekuningan (b) 24, serta daya serap air (DSA) 1,68 ml/g. Sedangkan untuk analisis kimia bubuk susu kedelai instan pada variasi suhu pengeringan diperoleh kadar air terendah yang sesuai dengan syarat mutu susu bubuk yaitu 3,05% pada suhu pengeringan 70°C. Sedangkan kadar protein tertinggi pada suhu pengeringan 60°C sebesar 17,34% dan kadar lemak tertinggi yaitu 11,36% pada bubuk susu kedelai instan hasil pengeringan suhu 50°C.

Kata Kunci : *Foam-mat drying*, susu kedelai, bubuk susu kedelai

I. PENDAHULUAN

Susu kedelai memiliki dua macam bentuk yaitu cair dan bubuk. Kelemahan susu kedelai cair adalah tidak tahan lama sehingga gizi dan cita rasa berubah. Susu kedelai cair menjadi media pertumbuhan bakteri yang sempurna karena mengandung banyak gizi sehingga menjadi cepat basi. Salah satu pengolahan yang dapat memperpanjang daya simpan adalah merubahnya menjadi susu kedelai bubuk melalui pengeringan. Pengeringan dilakukan untuk menghasilkan produk yang dapat disimpan lebih lama, mempertahankan daya fisiologis bahan yang dikeringkan, mendapatkan kualitas yang lebih baik dan menghemat biaya pengangkutan. Menurut Winarno (2007), bentuk bubuk memiliki kelebihan yaitu lebih awet, ringan dan volumenya lebih kecil sehingga dapat mempermudah dalam pengemasan dan pengangkutan.

Pembuatan bubuk susu kacang kedelai instan dalam industri umumnya menggunakan metode *spray drying*. Namun produk yang dihasilkan harganya mahal karena tingginya biaya yang harus dikeluarkan untuk memenuhi alat pengering *spray drying*, sehingga dalam skala kecil kurang efisien. Oleh karena itu, perlu dicari alternatif lain yang lebih murah dan hasilnya sama baiknya dengan hasil pengeringan menggunakan *spray drying*. Metode *foam mat drying* menjadi salah satu alternatif yang bisa digunakan dan dikembangkan pada industri kecil dan menengah di Indonesia.

Teknik *foam mat drying* adalah suatu proses pengeringan dengan pembuatan busa dari bahan cair yang ditambah dengan *foam stabilizer* dengan pengeringan pada suhu 70 – 75°C, kemudian dituangkan di atas loyang atau wadah. Selanjutnya, dikeringkan dengan oven *blower* atau *tunnel dryer* sampai larutan kering dan proses berikutnya adalah penepungan untuk menghancurkan lembaran-lembaran kering (Khotimah, 2006). Bahan tambahan yang lazim digunakan untuk membuat produk bubuk adalah dekstrin dan Tween 80. Penambahan kedua bahan tersebut dalam pengeringan busa (*foam mat drying*), dapat mempercepat proses penguapan air dan dilakukan pada suhu rendah, sehingga tidak merusak jaringan sel, dengan demikian nilai gizi dapat dipertahankan (Raj Kumar *et al.*, 2007). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk

mempelajari aplikasi metode *foam-mat drying* terhadap kualitas bubuk susu kedelai yang dihasilkan.

II. METODE PENELITIAN

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah kacang kedelai. Bahan pengisi yang digunakan adalah dekstrin dan bahan pembusa tween 80. Penelitian ini dibagi menjadi dua tahap, tahap pertama yaitu pembuatan susu kedelai cair dan tahap kedua adalah pembuatan bubuk susu kedelai instan.

Pembuatan susu kedelai mengacu pada metode Pramitasari (2010) yang telah dimodifikasi Pradana *et al.* (2014). Sedangkan pembuatan bubuk susu kedelai berdasarkan metode modifikasi Pratiwi dan Suharto (2015) dilakukan dengan memvariasi konsentrasi bahan pembusa (tween 80; 0,5% dan 1%) dan bahan pengisi (dekstrin; 5% dan 10%) dan variasi suhu pengeringan (50 °C, 60°C dan 70°C). Susu kedelai cair yang diperoleh pada tahap pertama dicampur dengan bahan pembusa tween 80 (0,5%, 1%, v/v) dan dihomogenisasi menggunakan mixer selama 3 menit dan kemudian ditambahkan dengan bahan pengisi dekstrin (5% dan 10%, b/v) kemudian diaduk menggunakan mixer selama 5 menit. Susu kedelai selanjutnya dituangkan pada loyang *stainless steel* dengan ketebalan 2 mm. Loyang yang berisi susu kedelai dimasukkan oven dan dikeringkan pada variasi temperatur yang diinginkan sampai beratnya konstan.

Analisa kualitas produk meliputi analisa fisik yaitu rendemen (Yuwono dan Susanto, 2001), daya serap air (Traina dan Breene, 1994) dan warna. Analisa kimia yang dilakukan yaitu kadar air (AOAC 1995), kadar protein (AOAC 1995) dan kadar lemak (AOAC 1995).

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Pembuatan Susu Kedelai

Proses pembuatan susu kedelai pada penelitian ini diawali dengan pemilihan biji kedelai yang utuh, tidak keropos, tidak berlubang dan bersih dari kotoran. Kemudian, kedelai dicuci dan direndam selama 6-8 jam yang bertujuan

untuk melunakkan bahan supaya mudah dalam penggilingannya dan mengurangi bau langu. Selanjutnya dilakukan perebusan pada suhu sekitar 80 °C selama 15 menit untuk melunakkan biji kedelai dan menonaktifkan enzim lipoksigenase dalam mengkatalisasi reaksi ethyl vinyl keton (yang menyebabkan bau langu) dengan oksigen, sehingga oksidasi ethyl vinyl keton dapat dicegah dan demikian akan mengurangi bau langu susu kedelai yang dihasilkan. Sesudah direbus, kedelai ditiriskan dan dilakukan pengelupasan kulit. Endrasari (2012) menjelaskan bahwa pengupasan kulit biji kedelai bertujuan untuk mengurangi jumlah serat atau bahan-bahan yang tidak larut dalam air yang dapat menghambat pada saat proses ekstraksi dan dapat memperbaiki warna dari serat kedelai yang dihasilkan. Kemudian dilakukan penggilingan dengan penambahan air panas suhu 80°C dengan perbandingan 1:8 dari berat kedelai kering. Penggilingan bertujuan untuk memperoleh bubur kedelai yang selanjutnya disaring sehingga diperoleh filtrat. Filtrat direbus selama 8-10 menit dengan suhu 95°C dan dilakukan penyaringan sehingga diperoleh susu kedelai (Santoso, 2009). Pada pembuatan susu kedelai menggunakan 100 gram biji kedelai dihasilkan susu kedelai cair sebanyak \pm 800 ml. Susu kedelai cair yang dihasilkan pada penelitian ini mempunyai rasa khas kedelai, warna kuning dan agak kental dengan kadar air 93,65%. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar komposisi susu kedelai terdiri atas air, dan sisanya merupakan zat-zat nutrien yang dibutuhkan oleh tubuh. Dalam pengolahan bahan baku berkadar air tinggi menjadi tepung diperlukan metode yang tepat. Teknik foam-mat drying dapat mempercepat proses penguapan air dan dilakukan pada suhu rendah sehingga nilai gizi dapat dipertahankan (Ramadhia *et al.* 2012).

3.2. Pembuatan Bubuk Susu Kedelai Instan

Pembuatan bubuk susu kedelai dengan metode *foam-mat drying* dilakukan dengan memvariasi konsentrasi bahan pembusa (tween 80; 0,5% dan 1%) dan bahan pengisi (dekstrin; 5% dan 10%) dan variasi suhu pengeringan (50 °C, 60°C dan 70°C) untuk mengetahui karakteristik susu kedelai bubuk yang dihasilkan.

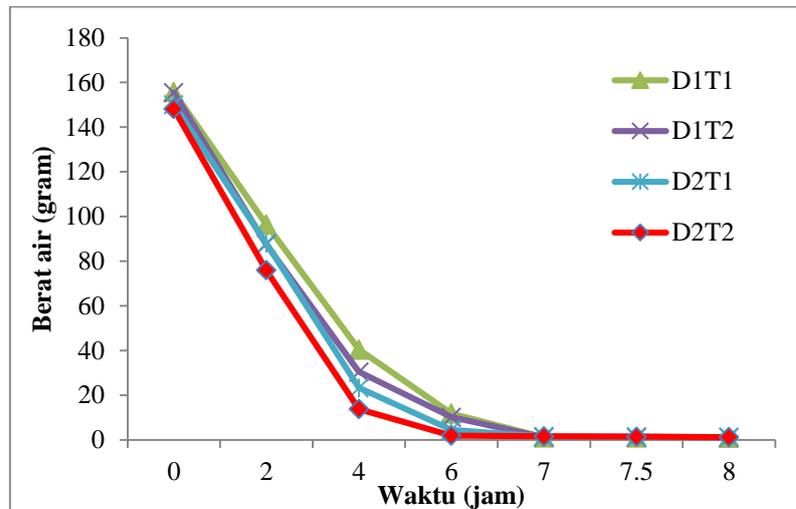
Variasi Komposisi Dekstrin dan Tween 80

Dari nilai kadar air awal (Tabel 1) diketahui penambahan dekstrin dan tween 80 dapat menurunkan kadar air susu kedelai sebelum pengeringan. Perlakuan penambahan konsentrasi dekstrin 10% dan tween 80 sebesar 1% memiliki hasil kadar air yang terendah yaitu 84,62%. Konsentrasi dekstrin tinggi dapat menyerap lebih banyak kandungan air dalam bahan cair karena dekstrin bersifat higroskopis (Siska *et al.* 2014). Pengukuran nilai kadar air awal sebelum pengeringan dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui laju pengurangan air selama proses pengeringan berlangsung.

Tabel 1. Nilai Kadar Air Awal dengan Perlakuan Variasi Komposisi Dekstrin dan Tween 80

Perlakuan	Kadar Air Awal (% bb)
Non foam	93,65
D1T1	88,97
D1T2	88,81
D2T1	85,75
D2T2	84,62

Berkurangnya kadar air dalam bahan selama proses pengeringan dapat diketahui dari kurva laju pengeringan yang menggambarkan laju penguapan air dalam bahan yang akan dikeringkan. Kurva laju pengurangan air bahan diperoleh dengan mengukur massa air dalam bahan atau massa bahan setiap saat terhadap waktu (Treyball, 1981). Kurva massa air pada setiap variasi komposisi dekstrin dan tween 80 disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Kurva massa air terhadap waktu pada setiap variasi komposisi dekstrin dan tween 80

Dari Gambar 1. diatas dapat diketahui bahwa pada awal pengeringan (0-4 jam) terjadi penurunan massa bahan yang cukup besar, dimana hal ini menunjukkan jumlah air yang berhasil diuapkan selama waktu pengeringan tersebut juga besar. Seiring dengan bertambahnya waktu, hingga mencapai waktu tertentu, massa bahan tidak lagi mengalami perubahan. Suatu proses pengeringan dikatakan telah selesai jika massa bahan tidak lagi mengalami perubahan, dikarenakan pada kondisi tersebut air dalam bahan sudah tidak dapat diuapkan lagi (Pratiwi dan Suharto, 2015).

Variasi komposisi konsentrasi dekstrin dan tween 80 (sampel D1T1, D1T2, D2T1, D2T2) tidak memiliki perbedaan signifikan terhadap laju pengeringan. Namun untuk mencapai kadar air standar minimal susu bubuk (<5%), sampel D2T2 dengan komposisi dekstrin 10% dan tween 80 sebesar 1 % memberikan waktu pengeringan 30 menit lebih cepat dibanding ketiga sampel lainnya. Kemudian, sampel D2T2 ini yang akan digunakan untuk penelitian selanjutnya dengan memvariasi suhu pengeringan dan hasilnya akan dibandingkan dengan standar SNI susu bubuk.

Variasi Suhu Pengeringan

Pada penelitian ini bahan dikeringkan dengan variasi suhu 50°C, 60°C dan 70°C dengan komposisi sampel yang sama, yang merupakan komposisi terbaik pada variabel komposisi, yaitu dekstrin 10% dan tween 80 sebanyak 1%. Nilai kadar air sebelum pengeringan dan sesudah pengeringan dan juga lama proses pengeringan disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kadar Air dan Lama Pengeringan pada Perlakuan Suhu yang Berbeda

Perlakuan Suhu	Kadar Air Awal (% bb)	Kadar Air Akhir (% bb)	Lama Pengeringan (jam)
50°C	84,62	5,15	12-16
60°C	84,62	4,46	8-10
70°C	84,62	3,05	6-8

Dari Tabel 2 diatas diketahui bahwa pengeringan bubuk susu kedelai metode *foam-mat drying* pada suhu yang berbeda akan memberikan waktu yang berbeda pula. Semakin tinggi suhu yang digunakan pada proses pengeringan (suhu 70°C) memberikan waktu tercepat yaitu 6-8 jam. Sedangkan suhu 50°C memberikan waktu terlama yaitu 12-16 jam. Dari penelitian yang dilakukan Kania (2015), pengeringan *foam-mat drying* minuman instan kecambah kacang komak pada suhu pengeringan oven 50°C membutuhkan waktu selama 17 jam. Kemudian, penelitian Pradana *et al.* (2014) menunjukkan waktu yang dibutuhkan untuk pengeringan bubuk susu kacang hijau dengan *tunnel drying* selama 10 jam pada suhu 60°C. Selanjutnya, produk bubuk instan susu kedelai yang diperoleh pada berbagai variasi suhu pengeringan dilakukan pengujian karakteristik fisik maupun kimia.

Karakteristik Bubuk Susu Kedelai Instan

Dari hasil penelitian variasi komposisi sebelumnya menunjukkan bahwa komposisi dekstrin 10% dan tween 80 sebesar 1% memberikan waktu pengeringan tercepat. Kemudian komposisi ini digunakan untuk perlakuan variasi suhu yang kemudian produk bubuk yang dihasilkan diuji karakteristik fisik dan kimianya. Hasil analisis fisik dan kimia bubuk susu kedelai instan disajikan pada Tabel 3 dan Tabel 4.

Tabel 3. Hasil Analisis Fisik Bubuk Susu Kedelai Instan

Suhu (°C)	Rendemen	Daya Serap Air	Warna		
			L	a	b
50	16,03	1,46	83,5	2,1	21,5
60	16,10	1,68	84,2	1,3	24
70	15,69	1,58	81,9	2,2	21,8

Tabel 4. Hasil Analisis Kimia Bubuk Susu Kedelai Instan

Suhu (°C)	Hasil Penelitian		
	Kadar Air (%)	Kadar Protein (%)	Kadar Lemak (%)
50	5,15	14,66	11,36
60	4,46	17,34	7,92
70	3,05	13,2	9,67

Rendemen

Hasil analisa menunjukkan nilai rendemen pada variasi suhu pengeringan (Tabel 3) adalah 15,69% sampai dengan 16,10%. Rendemen bubuk susu kedelai instan pada pengeringan suhu 50 °C dan 60 °C tidak terlalu berbeda yaitu 16,03% dan 16,10% dan mulai menurun pada suhu 70°C yaitu 15,69%. Berdasarkan penelitian Wijana *et al.* (2015) nilai rendemen suatu produk akan semakin menurun jika suhu pengeringan semakin tinggi. Hal ini juga didukung dengan pendapat Winarno (1993), yang menyatakan bahwa proses pengeringan menyebabkan kandungan air selama proses pengolahan berkurang sehingga menyebabkan penurunan rendemen.

Daya Serap Air

Nilai daya serap air bubuk susu kedelai instan pada variasi suhu pengeringan yang terlihat pada Tabel 3 adalah berkisar dari 1,46 – 1,68 ml/gr. Hal ini menunjukkan suhu pengeringan tidak memberikan pengaruh yang cukup besar terhadap daya serap air dari bubuk susu kedelai. Endryani (2012) menyatakan bahwa kemampuan menyerap air pada produk berhubungan dengan kemampuan mengikat air bahan pengikat yang digunakan. Nilai daya serap air tertinggi pada

suhu 60°C yaitu sebesar 1,68 ml/gr, menurut Purwanto *et al.* (2013) semakin tinggi daya serap air pada tepung maka kualitas tepung tersebut semakin baik karena tepung mampu menyerap air dengan baik seperti olahan bubur yang memerlukan penyerapan air yang baik. Penelitian Kumalaningsih (2006) menunjukkan nilai daya serap air minuman fungsional instan campuran sari buah terung pirus dan markisa berkisar antara 0,13-0,25 ml/gr sedangkan Kania (2015) menyatakan bahwa nilai daya serap minuman instan kecambah komak antara 2,65-2,77 ml/gr.

Warna

Dalam penelitian ini, pengukuran warna menggunakan *colour reader* dan parameter untuk perubahan warna yang digunakan adalah menggunakan sistem Hunter yaitu nilai L (putih/hitam), a (merah/hijau) dan b (kuning/biru). Hasil perhitungan nilai L, A, dan b bubuk susu kedelai instan dapat dilihat pada Tabel 3.

a. Nilai L (Tingkat Kecerahan)

Parameter L menunjukkan tingkat kecerahan yaitu antara warna putih (100) sampai dengan hitam (0). Penambahan bahan pengisi berupa dekstrin pada metode *foam-mat drying* menyebabkan warna produk makin cerah karena warna dekstrin adalah putih (Darniadi 2011). Dari Tabel 3 menunjukkan bahwa nilai L pada variasi suhu pengeringan yaitu berkisar antara 81,9-84,2. Nilai L tertinggi yaitu pada suhu pengeringan 60°C yang menunjukkan warna bubuk susu kedelai adalah kuning cerah. Sedangkan pada suhu lebih tinggi (suhu 70°C) menghasilkan nilai L yang lebih rendah yaitu 81,9. Warna awal susu kedelai adalah kekuningan, sehingga dengan suhu pengeringan yang lebih tinggi akan menghasilkan produk yang berwarna kuning kecoklatan. Menurut Labuza 1982, suhu memiliki pengaruh yang besar terhadap pencoklatan non enzimatis, dimana setiap kenaikan suhu sebesar 10°C kecepatan proses pencoklatan meningkat 4-8 kali.

b. Nilai a (Tingkat Kemerahan)

Tingkat kemerahan bernilai (-) maka tingkat warna mendekati warna hijau sedangkan untuk nilai (+) mendekati warna merah. Berdasarkan pengukuran nilai

tingkat kemerahan bubuk susu kedelai instan pada variasi suhu pengeringan berkisar 1,3 – 2,2. Nilai tingkat kemerahan tertinggi pada produk dengan suhu pengeringan 70 °C. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi suhu pengeringan semakin besar nilai a yang artinya warna produk mendekati warna merah.

c. Nilai b (Tingkat Kekuningan)

Nilai b menyatakan tingkat biru-kuning, semakin mendekati (+) maka warna cenderung berwarna kuning, sedangkan (-) maka warna cenderung biru. Dari Tabel 3 nilai tingkat kekuningan bubuk susu kedelai instan berkisar antara 21,5 – 24. Nilai tingkat kekuningan tertinggi terdapat pada produk dengan suhu pengeringan 60 °C. Hal ini menunjukkan produk yang dihasilkan dengan pengeringan suhu 60°C memiliki warna yang mendekati warna susu kedelai murni yaitu kekuningan.

Kadar Air

Berdasarkan standar yang ditetapkan oleh SNI No.1-2970-2006, nilai kadar air untuk susu bubuk maksimal 5%. Dari hasil analisis Tabel 4. dapat dilihat bahwa kadar air pada bubuk susu kedelai dengan suhu pengeringan 60 °C dan 70 °C sudah sesuai dengan syarat mutu susu bubuk SNI 01-2970-2006. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi suhu pengeringan akan menghasilkan produk dengan kadar air yang lebih rendah. Penelitian Pratiwi dan Suharto (2015) menunjukkan hasil pengukuran kadar air bubuk susu kedelai dengan pengeringan *tray dryer* variasi suhu 50-70°C selama 3 jam berkisar 4,02 - 4,86%. Sedangkan kadar air bubuk susu kacang hijau yang dikeringkan dengan *tunnel dryer* suhu 60 °C selama 10 jam sebesar 3,61%. Kadar air yang lebih rendah ini disebabkan pengoprasian *tunnel drying* bersifat kontinyu. Produk yang dikeringkan diletakkan dalam rak-rak dan akan dihembuskan udara panas. Arah udara yang dihembuskan dapat berlawanan dengan arah pergerakan produk atau satu arah (Pradana *et al.* 2014).

Kadar Protein

Kadar protein yang dihasilkan pada penelitian ini (Tabel 4) yaitu berkisar 13,2 – 17,34% pada variasi suhu pengeringan 50-70 °C. Kadar protein tertinggi

yaitu pada suhu pengeringan 60 °C yaitu 17,34%, dimana nilai ini sesuai dengan Chen (1989); Wijeratne dkk. (1995) dalam Maria (2004) yang menyatakan susu kedelai bubuk komersial mengandung 17-23% protein, 9-23% lemak, dan 47-64% karbohidrat. Sedangkan menurut Wijeratne (1992) dalam Wijeratne, dkk. (1995) dalam Maria (2004), susu kedelai bubuk tanpa penambahan aditif akan mengandung 40-50% protein dan 20-25% lemak.

Dibandingkan dengan kandungan protein awal kedelai kering sebesar 34,9% (LIPI 2000), kadar protein bubuk susu kedelai yang dihasilkan mengalami penurunan. Diduga hal ini disebabkan panas yang diberikan selama pembuatan susu kedelai dan saat pengeringan menjadi bubuk, protein sendiri merupakan senyawa yang rentan terhadap panas.

Kadar protein hasil penelitian ini masih tinggi jika dibandingkan dengan beberapa penelitian lain. Pramitasari (2010) menyatakan bahwa kadar protein bubuk susu kedelai instan dengan metode *spray drying* yaitu 11-13%, sedangkan Pradana *et al.* (2014) menunjukkan kadar protein bubuk susu kacang hijau dengan metode *foam-mat drying* yaitu 7,8%. Selain itu, Khrisnawaty (2011) menyatakan kadar protein bubuk susu campuran jagung manis dan kacang hijau dengan metode *foam-mat drying* sebesar 3,75%.

Kadar Lemak

Susu kedelai merupakan minuman yang bergizi tinggi, terutama karena kandungan proteinnya. Selain itu, susu kedelai juga mengandung lemak. Lemak adalah komponen makanan yang tidak larut air (Winarno 2002). Hasil analisa kadar lemak bubuk susu kedelai instan (Tabel 4) yaitu 7,92% - 11,36%, dimana telah memenuhi ketentuan yang ditetapkan dalam SNI 01-2970-2006 untuk bubuk susu yaitu berkisar 1,5% - 26%. Penggunaan dekstrin dan tween 80 dapat meningkatkan kadar lemak. Hal ini disebabkan karena dekstrin dan tween 80 juga mengandung lemak (Rhamadhia, 2012). Sedangkan variasi suhu proses tidak memberikan pengaruh terhadap kandungan lemak produk, dimana menurut Fennema (1996) lemak memiliki sifat yang tidak mudah berubah oleh pemanasan suhu dibawah 100°C.

IV. KESIMPULAN

Pada penelitian pengolahan bubuk susu kedelai instan menggunakan metode *foam-mat drying* diperlukan penambahan bahan pengisi (*filler*) yaitu maltodekstrin dan bahan pembusa (*foaming agent*) berupa tween 80. Hasil penelitian terhadap variasi komposisi maltodekstrin dan tween 80, menunjukkan bahwa konsentrasi maltodekstrin 10% dan tween 80 sebesar 1% memberikan waktu pengeringan lebih cepat yaitu 8 jam dengan kadar air terendah yaitu 4,46%. Hasil pengujian karakteristik fisik bubuk susu kedelai instan pada variasi suhu pengeringan diperoleh nilai rendemen tertinggi pada suhu pengeringan 60°C yaitu 16,10%, tingkat kecerahan (L) 84,2; tingkat kemerahan (a) 1,3; tingkat kekuningan (b) 24, serta daya serap air (DSA) 1,68 ml/g. Sedangkan untuk analisis kimia bubuk susu kedelai instan pada variasi suhu pengeringan diperoleh kadar air terendah yang sesuai dengan syarat mutu susu bubuk yaitu 3,05% pada suhu pengeringan 70°C. Sedangkan kadar protein tertinggi pada suhu pengeringan 60°C sebesar 17,34% dan kadar lemak tertinggi yaitu 11,36% pada bubuk susu kedelai instan hasil pengeringan suhu 50°C.

V. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih diberikan kepada Lembaga Penelitian Universitas Jember atas bantuan dana yang menunjang penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- AOAC. 1995. *Official Methods of Analytical*. Washington D.C: Association of Official Analytical Chemists.
- Endrasari, R., Nugraheni, N. 2012. Pengaruh Berbagai Cara Pengolahan Sari Kedelai Terhadap Penerimaan Organoleptik. *Prosiding Seminar Nasional Optimalisasi Pekarangan*. Semarang 6 Nov 2012.
- Endriyani, C.E. 2012. *Kajian Karakteristik Fisiko Kimia dan Sensori Mikroenkapsulan Ekstrak Tempe Bosok Terstandar Sebagai Food Seasoning dengan Variasi Rasio Enkapsulan Gum Arab dan Maltodekstrin*. Skripsi. Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan. Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret. Surakarta. <https://eprints.uns.ac.id/7635/1/143841308201008361.pdf> . [13 Oktober 2016].

- Fennema, O.R., 1996. *Food Chemistry*. New York: Marcel Dekker Inc.
- Kania,W., Andriani,M.A., M.,Siswanti. 2015. Pengaruh Variasi Rasio Bahan Pengikat Terhadap Karakteristik Fisik dan Kimia Granul Minuman Fungsional Instan Kecambah Kacang Komak (*Lablab purpureus* (L) *sweet*). Jurnal Teknosains Pangan. Vol 4 (3):16-29.
- Khotimah, K. 2006. Pembuatan Susu Bubuk dengan Foam Mat Drying : Kajian Pengaruh Bahan Penstabil terhadap Kualitas Susu Bubuk. *Jurnal Protein*. Vol 13.No 1 :44-51.
- Khrisnawaty, S., Moeljaningsih. 2011. Pembuatan Susu Bubuk dari Campuran Susu Jagung Manis dan Susu Kacang Hijau. Berita Litbang Industri. Vol IV (1):47-55.
- Kumalaningsih. 2006. Pembuatan Bubuk Instan Campuran Sari Buah Terung Pirus (*Cyphomandra betacea* Cav. *Sendtner*) dan Markisa (*Fassflora edulis* var *falvicarva*) Dengan Metode Foam-Mat Drying. *Jurnal Pengkajian dan Pengembangan Teknologi pertanian*.Vol 7 (1).
- Pradana, S.W., Kumalaningsih, S., Dewi, I.A. 2014. Pembuatan Bubuk Susu Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus* L.) Instan Menggunakan Metode Foam Mat Drying (Kajian Konsentrasi Maltodekstrin dan Tween 80). <http://skripsitip.staff.ub.ac.id/files/2014/02/Jurnal-Suka-Wika-Pradana.pdf>. [12 Oktober 2016].
- Pramitasari, D. 2010. Penambahan Ekstrak Jahe (*Zingiber officinale* rosc.) Dalam Pembuatan Susu Kedelai Bubuk Instan Dengan Metode Spray Drying : Komposisi Kimia, Sifat Sensori dan Aktivitas Antioksidan. Skripsi. Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret. <https://eprints.uns.ac.id/7635/1/143841308201008361.pdf> . [13 Oktober 2016].
- Pratiwi, A.D., Suharto, I. 2015. Pengaruh Temperatur dan Tebal Lapisan Susu Kedelai pada Tray dalam Pengerinan Busa terhadap Kualitas Susu Kedelai Bubuk. Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia “Kejuangan”. 15 Maret 2015;Yogyakarta.
- Prasetyaningrum, A., Asiah, N., Sembodo, R. 2012. Aplikasi Metode Foam-Mat Drying pada Proses Pengerinan Spirulina. *Jurnal Teknologi Kimia dan Industri*. Vol 1 (1):461-467.
- Rhamadia,M., Kumalaningsih,S., Santoso,M. 2012. Pembuatan Tepung Lidah Buaya (*Aloe vera* L.) dengan Metode Foam Mat Drying. *Jurnal Teknologi Pangan* . Vol 13(2):125-137.
- Ramadina, W.N.A. 2013. Pengaruh Penambahan Jumlah Gula terhadap Karakteristik Inderawi Minuman Instan Serbuk Sari Daun Sirsak (*Annona*

Muricata L). Skripsi. Jurusan Teknologi Jasa dan Produksi, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang. Semarang.

Raj Kumar, P., Kailappan, R., Viswanathan, R., Raghavan and Ratti, C. 2007. *Foam Mat Drying of Alphonso Mango Pulp. Drying Technology*,25:357-365.

Robert E.Treybal (1981),”Mass-Transfer Operasions”,3th Edition, Mc Graw Hill, Inc. New York, p.194-215.

Santoso, H.B. 2009. Susu dan Yogurth Kedelai. Yogyakarta: Kanisius.

Siska, Y.T., Wahono, H.S. 2014. Pengaruh Lama Pengeringan dan Konsentrasi Maltodekstrin Terhadap Karakteristik Fisik Kimia dan Organoleptik Minuman Instan Daun Mengkudu (*Morinda citrifolia*.L). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. Vol 3(1): 41-52.

Winarno, F.G. 2007. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama.

Yuwono, S.S., dan Susanto,T. 1998. Pengujian Fisik Pangan. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya. Malang.