

SELEKSI PROSES DAN PENENTUAN KAPASITAS PABRIK PADA PRA-RANCANGAN PABRIK BUBUK KALDU JAMUR TIRAM

Firdausya Pramada Putri dan Ernia Novika Dewi

Jurusan Teknik Kimia, Politeknik Negeri Malang, Jl. Soekarno Hatta No. 9, Malang 65141, Indonesia
firdausya.mada123@gmail.com; [ernianovika@polinema.ac.id]

ABSTRAK

Kebutuhan masyarakat di Indonesia dinilai semakin beragam dari tahun ke tahun, tak terkecuali kebutuhan akan Bahan Tambahan Pangan (BTP). Salah satunya yaitu MSG sebagai penyedap rasa sintesis. Peningkatan impor MSG menunjukkan bahwa penggunaan MSG di Indonesia relatif besar dan meningkat setiap tahunnya. Berdasarkan data impor MSG, pada tahun 2020 meningkat 64,5% dari tahun sebelumnya. Peningkatan kesadaran masyarakat akan gaya hidup sehat mendorong penggunaan produk makanan yang lebih aman untuk kesehatan. Salah satu inovasi penyedap rasa berbahan alami yang digunakan adalah jamur yang diolah menjadi produk penyedap rasa dengan nama bubuk kaldu jamur. Tujuan studi literatur ini yaitu menentukan kapasitas produksi dan seleksi proses untuk mengetahui proses terbaik agar tidak mengalami kerugian. Metode penelitian yang digunakan yaitu metode grading untuk menentukan seleksi proses dan metode linier untuk penentuan kapasitas pabrik bubuk kaldu jamur. Berdasarkan pemilihan proses dengan menggunakan metode *grading*, pengeringan dengan metode *spray drying* merupakan proses pengeringan terbaik untuk menghasilkan bubuk kaldu jamur tiram dengan *yield* sebesar 35% dan waktu pengoperasian terendah yaitu 15 menit. Dengan mempertimbangkan faktor bahan baku dan perubahan pola hidup masyarakat akan kesehatan, maka pra-rancangan pabrik bubuk kaldu jamur tiram ini ditentukan berkapasitas 5.000 ton/tahun.

Kata kunci: bubuk kaldu jamur, jamur, seleksi proses, kapasitas pabrik

ABSTRACT

The needs of the people in Indonesia are considered to be increasingly diverse from year to year, including the need for Food Additives (BTP). One of them is MSG as a synthetic flavoring. The increase in MSG imports shows that the use of MSG in Indonesia is relatively large and increases every year. Based on MSG import data, in 2020 it increased 64.5% from the previous year. Increasing public awareness of a healthy lifestyle encourages the use of food products that are safer for health. One of the natural flavoring innovations used is mushrooms which are processed into flavoring products with the name mushroom broth powder. The purpose of this literature study is to determine production capacity and process selection to determine the best process so as not to experience losses. The research method used is the grading method to determine the selection process and the linear method to determine the capacity of the mushroom broth powder factory. Based on the selection process using the grading method, spray drying method is the best drying process to produce oyster mushroom broth powder with a yield of 35% and the lowest operating time is 15 minutes. Taking into account the factors of raw materials and changes in people's lifestyles regarding health, the pre-design of this oyster mushroom broth powder factory was determined to have a capacity of 5,000 tons/year.

Keywords: mushroom broth powder, mushroom, process selection, factory capacity

1. PENDAHULUAN

Kebutuhan masyarakat khususnya di Indonesia dinilai semakin beragam dari tahun ke tahun, tak terkecuali kebutuhan akan Bahan Tambahan Pangan (BTP). Melihat kondisi ini para

produsen menciptakan inovasi produk tambahan pangan yang menarik sesuai dengan minat konsumen. Salah satu bentuk inovasi produk pangan adalah bahan tambahan pangan seperti penyedap rasa untuk meningkatkan cita rasa dari makanan dan aroma agar makanan semakin lezat. Penyedap rasa yang sering digunakan masyarakat dan banyak beredar pasarnya yaitu MSG[1].

Menurut BPS Perdagangan Luar Negeri[2], Indonesia mengimpor MSG pada tahun 2016 sebanyak 35.434.831 kg. Peningkatan impor MSG menunjukkan bahwa penggunaan MSG di Indonesia relatif besar dan meningkat setiap tahunnya. Penggunaan MSG secara berlebihan juga dapat mengakibatkan kerusakan otak, sistem syaraf, memicu peradangan hati, dan kanker [3]. Maka dari itu, diperlukan suatu penyedap rasa alternatif yang alami untuk menggantikan fungsi MSG.

Penggunaan jamur merupakan inovasi alternatif sebagai bahan baku penyedap alami. Selain memberikan rasa gurih dan lezat pada makanan juga memberikan berbagai manfaat kesehatan. Jamur tiram memiliki kandungan asam glutamat cukup tinggi yang menghasilkan rasa gurih apabila dimasak [4]. Menurut Praptiningsih dkk.[5], kandungan asam glutamat alami pada jamur berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan penyedap makanan. Jamur juga membantu mencegah penyakit kronis, diabetes dan mengurangi berat badan karena tidak mengandung kolesterol, rendah kalori, mengandung antioksidan, dan serat makanan seperti kitin dan beta-glucan [6].

Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan kapasitas pabrik yang didirikan pada tahun 2023 di Pasuruan Industrial Estate Rembang dan menyeleksi proses pengeringan terbaik pada pembuatan bubuk kaldu jamur tiram. Penentuan kapasitas produksi bertujuan agar pabrik yang akan dibangun dapat memenuhi kebutuhan konsumsi masyarakat dan tidak akan mengalami kerugian. Metode yang digunakan dalam menentukan kapasitas produksi bubuk kaldu jamur adalah metode linier, yaitu dengan berdasarkan data impor, ekspor, produksi, maupun konsumsi pada industri serupa. Untuk memperoleh bubuk kaldu jamur dengan kualitas yang baik dibutuhkan pemilihan proses pengeringan yang tepat. Terdapat beberapa pilihan teknologi proses pengeringan bubuk kaldu jamur yang dapat digunakan seperti *spray drying*, *foam mat drying* dan *tray drying* tanpa ekstraksi[7]. Penentuan seleksi proses menggunakan metode *grading* dengan mempertimbangkan aspek operasi, aspek ekonomi dan aspek dampak lingkungan.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1. Seleksi Proses

Penelitian ini dilakukan melalui metode *grading* untuk menentukan proses pembuatan yang paling optimal ditinjau dari aspek kondisi proses, kondisi operasi, ekonomi, dan dampak terhadap lingkungan. Metode *grading* merupakan cara untuk menyeleksi beberapa alternatif dari beberapa variabel dengan memberikan nilai pada masing-masing aspek yang menjadi pertimbangan hingga didapatkan satu variabel dengan nilai tertinggi [8]. Pada metode *grading* digunakan untuk menyeleksi proses pengeringan bubuk kaldu jamur yang paling optimal. Pengeringan bubuk kaldu jamur dapat diproduksi dengan

beberapa proses, yaitu pengeringan *spray dryer*, *foam mat drying* dan *tray drying* tanpa ekstraksi. Pemilihan proses untuk pra-rancangan pabrik bubuk kaldu jamur dilakukan dengan memberikan nilai pada tiap aspek di masing-masing proses berdasarkan metode *grading* menggunakan rentang skor 50 – 75 (kurang memenuhi), 75 – 85 (cukup memenuhi), 85 – 100 (memenuhi) [9].

2.2. Penentuan Kapasitas Produksi

Penentuan kapasitas produksi bertujuan untuk memenuhi kebutuhan konsumsi masyarakat dan industri yang akan dibangun tidak akan mengalami kerugian. Metode yang digunakan untuk menentukan kapasitas produksi bubuk kaldu jamur adalah metode linier. Tahapan yang harus dilakukan pada metode ini adalah:

- a. Mengumpulkan data produksi, konsumsi, ekspor dan impor dari Badan Pusat Statistik. Sejauh ini belum ditemukan data faktual untuk produk bubuk kaldu jamur di Indonesia. Oleh karena itu, digunakan data MSG sebagai pendekatan untuk menentukan kapasitas produksi pabrik bubuk kaldu jamur yang ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Data ekspor-impor MSG tahun 2016-2020

Tahun	Jumlah (Kg/Tahun)	
	Ekspor	Impor
2016	109.428,13	35.434,83
2017	104.535,45	42.457,63
2018	106.230,67	49.731,80
2019	106.917,80	48.313,43
2020	103.482,93	79.476,11

- b. Dari data yang diperoleh, dapat ditentukan nilai pertumbuhan per tahun menggunakan metode linier dengan persamaan sebagai berikut:

$$i = \frac{\sum \%P}{n} \quad (1)$$

$$\%P = \frac{\text{produksi tahun kedua} - \text{produksi tahun pertama}}{\text{produksi tahun pertama}} \times 100\% \quad (2)$$

$$m = P(1+i)^n \quad (3)$$

Dimana m merupakan jumlah produk pada tahun yang diperhitungkan, P adalah jumlah produk pada tahun terakhir yang diketahui, i adalah rata-rata pertumbuhan per tahun dan n adalah selisih tahun.

Tabel 2. Pertumbuhan rata-rata data ekspor-impor MSG

Tahun	Jumlah (Kg/Tahun)		%P	
	Produksi	Konsumsi	Produksi	Konsumsi
2016	109.428,13	35.434,83	-	-
2017	104.535,45	42.457,63	-4,47%	19,87%
2018	106.230,67	49.731,80	1,62%	17,08%
2019	106.917,80	48.313,43	0,65%	-2,85%
2020	103.482,93	79.476,11	-3,21%	64,50%
	Total (Σ %P)		-5,42%	98,60%
	i		-1,35%	24,65%

- c. Jika sudah diketahui nilai pertumbuhan rata-rata produksi per tahun, maka dapat dihitung kapasitas produksi bubuk kaldu jamur pada tahun 2023 dengan persamaan (3) menghasilkan kapasitas produksi sebesar 99.336,67 kg/tahun.

Karena data produksi dan konsumsi bubuk kaldu jamur di Indonesia belum tersedia maka data impor dijadikan sebagai data konsumsi untuk produk bubuk kaldu jamur di Indonesia. Dengan asumsi bahwa banyaknya produk bubuk kaldu jamur yang diimpor menunjukkan jumlah bubuk kaldu jamur yang dikonsumsi di Indonesia. Sedangkan untuk data ekspor tetap merepresentasikan sebagai data ekspor dan data produksi tahun 2023 dianggap nol karena tidak terdapat data produksi bubuk kaldu jamur. Oleh karena itu, perhitungan peluang kapasitas produksi bubuk kaldu jamur dengan persamaan $m_{2023} = (mk_{2023} + me_{2023}) - (mp_{2023} + mi_{2023})$. Dengan keterangan mk (data konsumsi), me (data ekspor), mp (data produksi) dan mi (data impor).

Berdasarkan perhitungan yang dilakukan, total peluang kapasitas pabrik pada tahun 2023 adalah sebesar 253.264,93 kg/tahun. Karena data perhitungan yang digunakan adalah data penggunaan MSG di Indonesia, sehingga didapatkan peluang kapasitas produksi bubuk kaldu jamur tiram sebesar 7.597,95 kg/tahun. Pabrik serupa telah ada di Indonesia, maka pabrik yang akan didirikan diharapkan dapat memenuhi 60% kebutuhan kaldu jamur di Indonesia. Maka besarnya kapasitas produksi pabrik bubuk jamur tiram yang akan didirikan sebesar 5.000 kg/tahun. Hal ini diharapkan bahwa pabrik bubuk kaldu jamur dapat memenuhi kebutuhan penyedap rasa alami pada tahun 2023.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Penentuan Seleksi Proses

Untuk memperoleh bubuk kaldu jamur dengan kualitas yang baik dibutuhkan pemilihan proses pengeringan yang tepat. Terdapat beberapa pilihan teknologi proses

pengeringan bubuk kaldu jamur yang dapat digunakan seperti *spray drying*, *foam mat drying* dan *tray drying* tanpa ekstraksi[7]. Berdasarkan beberapa metode pembuatan bubuk kaldu jamur di atas dilakukan *grading* untuk menentukan proses mana yang akan diterapkan pada pabrik pembuatan bubuk kaldu jamur. Proses pemilihan ini dinamakan seleksi proses. Hasil akhir dari seleksi proses nantinya akan dipilih satu proses yang paling sesuai dengan poin-poin analisis seperti aspek teknis, ekonomis, dan dampak yang dihasilkan terhadap lingkungan. Metode *grading* menggunakan rentang skor 50 – 75 (kurang memenuhi), 75 – 85 (cukup memenuhi), 85 – 100 (memenuhi)[9].

Tabel 3. Metode *grading* seleksi proses

No.	Parameter	Macam - macam					
		Tray Dryer ^(c)	Grade	Spray drying ^{(a)(d)}	Grade	Foam Mat Drying ^(b)	Grade
1	Aspek Teknis						
	Kondisi Proses						
	- Yield (%)	11,82	85	35	95	29,1	90
	Kondisi Operasi						
	- Suhu (°C)	60	85	130	75	60	85
	- Tekanan (atm)	1	90	2	85	1	90
	- Waktu (Jam)	8	60	0,25	90	4	70
2	Aspek Ekonomis						
	- Investasi	Kecil	90	Besar	80	Besar	80
	- ROR	Besar		Kecil		Kecil	
	- POT	Cepat		Lambat		Lambat	
3	Aspek Dampak Terhadap Lingkungan						
	- Polutan	Hasil pencucian jamur dan ampas jamur	90	Hasil pencucian jamur dan ampas jamur	90	Hasil pencucian jamur dan ampas jamur	90
Total			500		515		505

a. [10], b. [11], c. [12], d. [13]

Ditinjau dari aspek teknis, metode *spray drying* memiliki *yield* paling tinggi dan kondisi proses metode *spray drying* memiliki kelebihan dalam proses pengeringan dari segi waktu yang lebih singkat[10]. Hal ini dikarenakan ekstrak kaldu jamur yang berbentuk cair dialirkan melalui *spray* dalam butiran-butiran air yang kecil, sehingga jika berkontak dengan udara panas akan cepat kering. Ditinjau dari aspek ekonomis, metode *spray drying* terhitung lebih ekonomis dibanding dengan metode yang lain meskipun kebutuhan bahan bakar sedikit lebih banyak[13]. Hal ini dikarenakan untuk membuat *steam* yang akan

digunakan pada alat *spray dryer* proses pengeringan. Dari rangkaian proses pembuatan bubuk kaldu jamur menghasilkan ampas jamur yang setelah diekstraksi. Limbah yang dapat dimanfaatkan pakan ternak dan pupuk organik yang perlu di *treatment* dahulu.

Berdasarkan hasil seleksi proses, pengeringan kaldu jamur yang paling optimal adalah pengeringan *spray drying*. Hal ini dikarenakan metode tersebut lebih efektif dan efisien ditinjau dari aspek teknis, ekonomis dan dampak terhadap lingkungan. Maka dari itu, proses ekstraksi dengan pengeringan *spray drying* dipilih menjadi metode pengeringan pada pra-rancangan pabrik bubuk kaldu jamur.

3.2. Penentuan Kapasitas Produksi

Penentuan kapasitas produksi merupakan langkah yang harus dilakukan sebelum mendirikan sebuah industri. Hal ini bertujuan agar kapasitas produksi industri yang akan didirikan sesuai dengan kebutuhan konsumsi masyarakat dan tidak mengalami kerugian. Setelah dilakukan beberapa studi literatur tidak diperoleh data dari produksi, konsumsi, ekspor dan impor dari bubuk kaldu jamur. Maka, digunakan data-data dari MSG karena mengasumsikan bubuk kaldu jamur merupakan inovasi penyedap rasa alami yang akan menggantikan MSG. Kapasitas produksi pabrik bubuk kaldu jamur adalah sebesar 5.000 ton/tahun. Hal ini diharapkan bahwa pabrik bubuk kaldu jamur dapat memenuhi kebutuhan penyedap rasa alami pada tahun 2023.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan pemilihan proses dengan menggunakan metode *grading*, pengeringan dengan metode *spray drying* merupakan proses pengeringan terbaik untuk menghasilkan bubuk kaldu jamur tiram dengan *yield* sebesar 35% dan waktu pengoperasian terendah yaitu 15 menit. Berdasarkan hasil perhitungan, kapasitas produksi pabrik bubuk kaldu jamur tiram yang akan didirikan di PIER (Pasuruan Industrial Estate Rembang) tahun 2023 sebesar 5.000ton/tahun.

Penentuan seleksi proses untuk berikutnya dapat dilakukan dengan penilaian aspek lain seperti tahapan proses. Saran untuk penelitian yang telah dilakukan adalah perhitungan untuk penentuan kapasitas produksi dicari data ekspor impor, produksi dan konsumsinya sehingga hasil yang diperoleh lebih akurat.

REFERENSI

- [1] A. F. Mulyadi, J. M. Maligan, W. Wignyanto, and R. Hermansyah, "Organoleptic Characteristics of Natural Flavour Powder From Waste of Swimming Blue Crabs (*Portunus pelagicus*) Processing: Study on Dextrin Concentration and Drying Temperature," *J. Teknol. Pertan.*, vol. 14, no. 3, 2013.
- [2] B. P. Statistik, "Data Import App." 2021.
- [3] N. D. Haq, "Sepuluh Efek Bahaya MSG Bagi Kesehatan Jangka Panjang" Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan Universitas Muhammadiyah Semarang, 2015.
- [4] J. Tiram *et al.*, "Jamur Tiram (*Pleurotus Ostreatus*) Untuk Meningkatkan Ketahanan

- Pangan Dan Rehabilitasi Lingkungan," *J. Rekayasa Lingkung.*, vol. 4, no. 1, pp. 53–62, Apr. 2008, doi: 10.29122/jrl.v4i1.1851.
- [5] Y. Praptiningsih, N. W. Palupi, T. Lindriati, and I. M. Wahyudi, "Sifat-Sifat Seasoning Alami Jamur Merang (*Volvariella Volvaceae*) Terfermentasi Menggunakan Tapioka Teroksidasi Sebagai Bahan Pengisi," *J. Agroteknologi*, vol. 11, no. 1, p. 1, 2017, doi: 10.19184/j-agt.v11i1.5432.
- [6] N. Widyastuti, D. Tjokrokusumo, and R. Giarni, "Potensi Beberapa Jamur Basidiomycota Sebagai Bumbu Penyedap Alternatif Masa Depan," *Prosiding Seminar Agroindustri dan Lokakarya Nasional FKPT-TPI*, hal 52-60, 2015.
- [7] A. M. Brygidyr, M. A. Rzepecka, and M. B. McConnell, "Characterization and Drying of Tomato Paste Foam by Hot Air and Microwave Energy," *Can. Inst. Food Sci. Technol. J.*, vol. 10, no. 4, pp. 313–319, Oct. 1977, doi: 10.1016/s0315-5463(77)73553-9.
- [8] G. Said, G. Taib, and S. Wiraatmaja, "Operasi Pengeringan pada Pengolahan Hasil Pertanian," ISBN 9794550329, Jakarta : Mediyatama Sarana Perkasa, 1988.
- [9] N. Cenna and C. Evi, "Penentuan Lokasi Pabrik Menggunakan Metode Factor Rating Pada Pra-Rancangan Pabrik Virgin Coconut Oil (Vco) Dengan Kapasitas 50.000 Ton/Tahun," *Distilat J. Teknol. Separasi*, vol. 7, no. 2, pp. 655–663, 2021, doi: 10.33795/distilat.v7i2.263.
- [10] G. Magri, S. Franzé, U. M. Musazzi, F. Selmin, and F. Cilurzo, "Data On Spray-Drying Processing To Optimize The Yield Of Materials Sensitive to Heat and Moisture Content," *Data Br.*, vol. 23, p. 103792, Apr. 2019, doi: 10.1016/j.dib.2019.103792.
- [11] A. Faruq Abidin, S. S. Yuwono, and J. M. Maligan, "Pengaruh Penambahan Maltodekstrin Dan Putih Telur Terhadap karakteristik Bubuk Kaldu Jamur Tiram," *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, Vol.7 No.4: 53-61, 2019, DOI: 10.21776/ub.jpa.2019.007.04.6
- [12] W. C. J. Sagona, P. W. Chirwa, and S. M. Sajidu, "The Miracle Mix Of Moringa: Status Of Moringa Research and Development in Malawi," *South African J. Bot.*, vol. 129, pp. 138–145, Mar. 2020, doi: 10.1016/j.sajb.2019.03.021.
- [13] A. K. Dewi and L. Satibi, "Kajian Pengaruh Temperatur Pengeringan Semprot (Spray Dryer) Terhadap Waktu Pengeringan Dan Rendemen Bubuk Santan Kelapa (Coconut Milk Powder)," *J. Konversi*, vol. 4, no. 1, Apr. 2015, DOI: <https://doi.org/10.24853/konversi.4.1.%25p>