PEMANFAATAN LIMBAH TEPUNG TAPIOKA SEBAGAI ALTERNATIF PEMBUATAN RAGI TAPE

Rinda Astri S., Erin Chairudina S., Rizkia Asfiatus S

Jurusan Kesehatan Lingkungan, Poltekkes Kemenkes Surabaya

Corresponding author: ada3@yahoo.com

Abstract:

The tapioca flour manufacturing industry always produces a large amount of waste. This solid waste is a by-product of tapioca flour processing in the form of pulp. The tapioca flour industry produces 75% solid waste (pulp) from the total raw materials used. Tempeh yeast is made from solid tapioca flour waste as a substrate medium and filler to replace rice. Cassava is a high-carbohydrate source, second only to rice and corn. The carbohydrates in cassava are used as nutrients for the growth of fungi and microorganisms. Solid waste from tapioca flour has a nutritional content that is not much different from that of cassava. According to the research results of Sutikno et al. (2016), 20 grams of cassava pulp contains 90% of the carbohydrates found in pure cassava. The carbohydrate, protein, and fat content in cassava pulp is beneficial for the growth of *Rhizopus sp.* fungi. To reduce the amount of solid waste from the tapioca flour industry, proper processing must be carried out to ensure that the waste can be utilized for beneficial purposes. One example of its utilization is as raw material for ethanol production (Retnowati et al., 2009). Additionally, according to Sari et al. (2016), solid tapioca flour waste can be utilized as bioethanol for cattle feed. As a new innovation, we utilize tapioca flour waste as an alternative for tempeh yeast production, resulting in high-quality tempeh products.

Keywords: Cassava pulp, tempeh yeast, tempeh

Abstrak:

Industri pembuatan tepung tapioka selalu menghasilkan limbah yang sangat besar. Limbah berupa padatan ini merupakan ekstraksi dari pengolahan tepung tapioka yang berupa ampas. Industri tepung tapioka menghasilkan 75% limbah padat (ampas) dari total bahan baku yang digunakan. Pembuatan ragi tempe dari limbah padat tepung tapioka sebagai media substrat dan bahan pengisi untuk menggantikan beras. Singkong merupakan sebagai sumber karbohidrat yang tinggi dan setelah padi dan jagung. Karbohidrat yang ada pada singkong digunakan sebagai nutrisi bagi pertumbuhan jamur dan mikroorganisme. Limbah padat tepung tapioka memiliki kandungan nutrisi yang tidak jauh berbeda dari kandungan singkong. Menurut hasil penelitian Sutikno, dkk (2016), dalam 20 gram ampas singkong terdapat terkandung karbohidrat sebesar 90% dari singkong murni. Kandungan karbohidrat, protein, dan lemak pada ampas singkong baik untuk pertumbuhan jamur *Rhizopus sp.* Untuk mengurangi jumlah limbah padat dari industri pembuatan tepung tapioka harus dilakukan pengolahan secara baik dan benar agar limbah tersebut dapat menjadi sesuatu yang bermanfaat. Contoh pemanfaatannya yaitu sebagai bahan baku pembuatan etanol (Retnowati, dkk,2009). Selain itu, menurut (Sari dkk, 2016) limbah padat tepung tapioka dapat dimanfaatkan sebagai bioetanol untuk pakan ternak sapi. Sebagai inovasi baru, kami memanfaatkan limbah tepung tapioka sebagai alternatif pembuatan ragi tempe sehingga menghasilkan produk tempe yang baik.

Kata kunci: Ampas singkong, ragi tempe, tempe

I. LATAR BELAKANG

Industri pembuatan tepung tapioka selalu menghasilkan limbah yang sangat besar. Limbah berupa padatan ini merupakan ekstraksi dari pengolahan tepung tapioka yang berupa ampas. Industri tepung tapioka menghasilkan 75% limbah padat (ampas) dari total bahan baku yang digunakan. Pada industri kecil menghasilkan limbah padat (ampas) sebanyak 3,75 kg dari 5 kg bahan baku per hari. Sedangkan pada industri menengah menghasilkan limbah padat (ampas) sebanyak 15 kg dari 20 kg bahan baku per hari (Sitepu dkk, 2014). Dengan demikian dapat dikatakan bahwa industri kecil dan industri menengah menghasilkan limbah padat (ampas) dengan kuantitas presentase yang sama. Apabila limbah padat tersebut tidak diolah dengan cara yang baik akan menimbulkan pencemaran lingkungan, seperti : menimbulkan gas beracun akibat dari membusuknya limbah

karena mikroorganisme, menimbulkan penurunan kualitas udara, dan penurunan kualitas air yang ditandai dengan perubahan warna dan rasa pada air (Arief, 2016). Untuk mengurangi jumlah limbah padat dari industri pembuatan tepung tapioka harus dilakukan pengolahan secara baik dan benar agar limbah tersebut dapat menjadi sesuatu yang bermanfaat. Contoh pemanfaatannya yaitu sebagai bahan baku pembuatan etanol (Retnowati, dkk,2009). Selain itu, menurut (Sari dkk, 2016) limbah padat tepung tapioka dapat dimanfaatkan sebagai bioetanol untuk pakan ternak sapi. Sebagai inovasi baru, kami memanfaatkan limbah tepung tapioka sebagai alternatif pembuatan ragi tempe sehingga menghasilkan produk tempe yang baik. Kualitas tempe yang baik bergantung pada beberapa faktor, salah satunya adalah fermentasi. Terdapat faktor-faktor yang mempengaruhi fermentasi, yaitu : nutrisi, keasaman (pH), temperatur, volume starter, dan udara (Retnowati, dkk, 2009). Selain itu ragi juga

berpengaruh dalam menentukan mutu tempe. Ragi tempe dapat mengubah karakteristik kedelai rebus melalui miselium kapang *Rhizopus* sp yang dapat menghilangkan bau langu dari kedelai sebagai akibat dari aktivitas dari enzim lipoksigenase. Menurut Retnowati, dkk (2009), pada singkong mengandung vitamin C sebanyak 30 mg sementara pada beras tidak terdapat kandungan vitamin C. Dengan adanya vitamin C, jamur *Rhizopus* sp dapat tumbuh baik, hal ini dikarenakan jamur *Rhizopus* sp dapat tumbuh dengan baik pada kisaran pH 3,4-6 (Nugroho dan Dwi, 2016). Apabila jamur *Rhizopus* sp diinokulasikan pada kondisi pH asam, maka jamur *Rhizopus* sp akan tumbuh dengan baik dan menghasilkan koloni yang banyak, dengan demikian ragi tempe yang dihasilkan memiliki kualitas yang baik. Tujuan dari program ini adalah untuk menciptakan inovasi baru dengan memanfaatkan limbah dari tepung tapioka berupa ampas singkong sebagai alternatif pembuatan ragi tempe untuk menghasilkan produk tempe yang bermutu.

II. METODE

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan yaitu panci untuk mengukus, drum perebus, tampah bambu, nampan, pengaduk kayu, centong, sendok, kain untuk penutup, timbangan, penumbuk, ayakan tepung, kantong plastik, ember plastik, dan tampi bambu. Bahan-bahan yang diperlukan yaitu ampas singkong, 1 papan tempe segar, kedelai 5 kg, air, dan kantong plastik.

1. Prosedur Kerja Pembuatan Ragi Tempe

Pembuatan ragi tempe diawali dengan pembuatan tepung tempe yang berasal dari tempe segar dengan dipotong kecil-kecil dan tipis-tipis kemudian dijemur dibawah sinar matahari hingga dipastikan benar-benar kering. Tempe yang telah kering ditumbuk hingga halus kemudian diayak menjadi butiran-butiran halus. Proses selanjutnya pembuatan ragi tempe, bahan utamanya adalah ampas singkong 1 kg yang ditambahkan air secukupnya kemudian dikukus menggunakan panci pengukus hingga matang dan menunggu hingga dingin. Setelah itu menaburkan tepung tempe seberat 10 gram atau 1% dari berat ampas singkong yang digunakan dan mengaduk sampai rata. Meletakkan adonan ragi di atas nampan yang bersih dan menutup dengan lembaran plastik dan kain bersih dengan suhu antara 25°C - 27°C. Adonan ragi didiamkan selama 1 malam hingga tumbuh jamur *Rhizopus* sp yang ditandai dengan jamur berhifa warna hitam. Selanjutnya menjemur adonan ragi yang ditumbuhi jamur dibawah terik matahari hingga kering merata. Kemudian menumbuk adonan ragi sampai halus dan diayak dengan saringan. Hasil saringan berupa tepung merupakan starter tempe yang disebut ragi tempe.

2. Pembuatan Tempe

Pembuatan tempe dengan menggunakan kedelai putih sebagai bahan baku utama. Kedelai putih ditimbang seberat 2 kg kemudian dicuci menggunakan air bersih pada ember plastik untuk menghilangkan kotoran-kotoran yang menempel pada kedelai. Selanjutnya dilakukan proses perendaman selama 12 jam untuk memudahkan pengulitan kulit ari kedelai. Air rendaman ditiriskan pada pagi hari kemudian dilakukan perebusan selama 1 jam sehingga diperoleh kedelai setengah matang. Kedelai yang

telah dingin dicuci kemudian digiling untuk memecahkan biji kedelai dan memisahkan antara kulit ari dengan biji kedelai. Kemudian kedelai direbus hingga matang kurang lebih selama 30 menit dan didinginkan. Kedelai ditiriskan pada tampi bambu hingga kering. Proses ini kedelai diupayakan dalam keadaan dingin pada suhu kamar 20°C - 24°C. Proses selanjutnya yaitu peragian tempe. Kedelai yang telah masak dicampur dengan ragi tempe dari hasil campuran bibit ragi tempe dengan ampas singkong. Dalam pembuatan tempe 2 kg kedelai diperlukan ragi tempe seberat 4 gram, kedua bahan dicampur hingga merata. Kedelai yang telah dibubuhi ragi diletakkan pada nampan yang bersih kemudian ditutup dengan lembaran plastik dan kain untuk dilakukan pemeraman pada suhu 20-38°C didiamkan selama 18-36 jam.

III. HASIL

Berdasarkan hasil penelitian yang tertera pada tabel 4.1 dapat diketahui bahwa dari 35 panelis yang menilai tempe ragi konvensional sebanyak 27 panelis (77%) menilai kategori baik dan sebanyak 8 panelis (23%) menilai kategori cukup. 35 panelis yang menilai tempe ragi campuran sebanyak 24 panelis (69%) menilai kategori baik dan sebanyak 11 panelis (31%) menilai kategori cukup. 35 panelis yang menilai tempe ragi konvensional sebanyak 28 panelis (80%) menilai kategori baik dan sebanyak 7 panelis (20%) menilai kategori cukup.

IV. PEMBAHASAN

Pembuatan ragi tempe dengan memanfaatkan limbah padat tepung tapioka berupa ampas singkong, berfungsi sebagai media substrat dan bahan pengisi untuk menggantikan beras yang pada umumnya menjadi bahan utama pembuatan ragi. Berdasarkan percobaan pembuatan tempe, terlihat pertumbuhan kapang dengan genus *Rhizopus oryzae* dengan ciri-ciri koloni kapang berwarna putih keabu-abuan dan hifa rapat sehingga menjadikan tekstur tempe lebih padat. Dalam percobaan pembuatan tempe perbandingan ragi dengan kedelai pada masing-masing perlakuan yaitu 2 gram ragi untuk 1 kg kedelai. Fermentasi tempe dilakukan pada suhu 20–38 °C selama 18–36 jam dalam kondisi tempat yang tidak terlalu terang dan suhu maksimal 40°C. Tempe yang baik memiliki kualitas yang memenuhi syarat mutu secara fisik berdasarkan uji organoleptik. Kualitas tempe yang baik berdasarkan parameter fisik meliputi warna, bau, dan rasa harus normal khas tempe, sedangkan dari segi tekstur harus padat dan tidak lembek. Penilaian Uji Organoleptik terhadap tempe yang dibuat dengan menggunakan ragi konvensional, ampas singkong, dan campuran memiliki penilaian beberapa parameter oleh 35 panelis, yaitu sebagai berikut :

Uji Organoleptik tempe yang menggunakan ragi Konvensional

Penilaian uji organoleptik tempe yang menggunakan ragi konvensional oleh 35 panelis memiliki beberapa parameter penilaian terdiri dari Bau, Tekstur, dan Warna. Menurut peraturan SNI 3144:2009 tentang tempe kedelai, tempe yang berkualitas memiliki bau normal khas tempe dan tidak menimbulkan bau alkohol yang berlebihan, memiliki tekstur yang agak lunak namun tidak lembek, dan spora jamur berwarna putih keabu-abuan serta kedelai berwarna kuning cerah bersih. Dari penilaian tersebut di dapatkan prosentase dengan kategori Cukup adalah 23% , sedangkan kategori Baik adalah 77%

Uji Organoleptik tempe yang menggunakan ragi campuran

Tempe menggunakan ragi campuran antara ragi konvensional dan ragi ampas singkong dengan perbandingan 1 gram ragi konvensional : 1 gram ragi ampas singkong : 2 kg kedelai. Penilaian uji organoleptik tempe yang menggunakan ragi campuran oleh 35 panelis memiliki beberapa parameter penilaian terdiri dari Bau, Tekstur, dan Warna. Menurut peraturan SNI 3144:2009 tentang tempe kedelai, tempe yang berkualitas memiliki bau normal khas tempe dan tidak menimbulkan bau alkohol yang berlebihan, memiliki tekstur yang agak lunak namun tidak lembek, dan spora jamur berwarna putih keabu-abuan serta kedelai berwarna kuning cerah bersih. Dari penilaian tersebut di dapatkan prosentase dengan kategori Cukup adalah 31% , sedangkan kategori Baik adalah 69% .

Uji Organoleptik tempe yang menggunakan ragi ampas singkong

Penilaian uji organoleptik tempe yang menggunakan ragi ampas singkong oleh 35 panelis memiliki beberapa parameter penilaian terdiri dari Bau, Tekstur, dan Warna. Menurut peraturan SNI 3144:2009 tentang tempe kedelai, tempe yang berkualitas memiliki bau normal khas tempe dan tidak menimbulkan bau alkohol yang berlebihan, memiliki tekstur yang agak lunak namun tidak lembek, dan spora jamur berwarna putih keabu-abuan serta kedelai berwarna kuning cerah bersih. Dari penilaian tersebut di dapatkan prosentase dengan kategori Cukup adalah 20% ,sedangkan kategori Baik adalah 80%. Menurut penelitian dari Yuliani 2014, Faktor yang mempengaruhi bau atau aroma pada tempe adalah jenis ragi yang digunakan. Kondisi laru/ragi yang masih baru akan mendukung keberhasilan produk tempe yang berkualitas, karena ragi sangat mempengaruhi pembentukan rasa dan aroma pada tempe, begitu juga dengan faktor yang mempengaruhi tekstur tempe adalah oksigen dan suhu, karena oksigen sangat berpengaruh pada proses fermentasi pada tempe. Oksigen sangat diperlukan oleh pertumbuhan jamur kapang, namun oksigen yang berlebihan akan mengakibatkan suhu kacang kedelai yang difermentasi menjadi tinggi dan menyebabkan matinya kapang. sebaliknya jika kekurangan oksigen makan akan mengakibatkan terhambatnya proses pertumbuhan kapang (SalmaHayati, 2009).

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil uji organoleptik pada tempe ragi konvensional, campuran, dan ragi dari ampas singkong sebanyak 35 panelis dapat disimpulkan bahwa panelis menyukai tempe ragi ampas singkong sebanyak 28 panelis (80%)..

DAFTAR PUSTAKA

Anam, Choirul, Sri Handayani, dan Laela Nur Rokhmah. 2010. *Kajian Kadar Asam Fitat dan Kadar Protein Selama Pembuatan Tempe Kara Benguk (Mucuna pruriens, L) dengan Variasi Pengecilan Ukuran dan Lama Fermentasi*. Jurnal Teknologi Hasil Pertanian, Vol. III, No. 1

Arief, Latar Muhammad. 2016. *Pengolahan Limbah Industri Dasar Dasar Pengetahuan dan Aplikasi di Tempat Kerja*. Yogyakarta : Andi Offset

Atmojo, S. E. 2012). *Profil Keterampilan Proses Sains dan Apresiasi Siswa Terhadap Profesi Pengrajin Tempe dalam Pembelajaran IPA Berpendekatan Etnosains*. Jurnal Pendidikan IPA Indonesia, 1(2).

Ayu, Erna Dwiningsih. 2010. *Karakteristik Kimia dan Sensori Tempe dengan Variasi Bahan Baku Kedelai/Beras dan*

Penambahan Angkak serta Variasi Lama Fermentasi. Surakarta : Universitas Sebelas Maret

Bahri, S. 2011. *Profil Asam Lemak dan Daya Terima Tempe Biji Saga Pohon (Adenanthera pavonina linn) yang Difermentasi Menggunakan Kapang Lokal*. Skripsi. Program Kuliah Karyawan Program Studi Teknologi Industri Pertanian, Institut Teknologi Indonesia, Serpong.

Budiono, R. 2016. *Pengaruh Jenis Kapang Terhadap Aktivitas Fermentasi Tempe Saga Pohon (Adenanthera pavonina linn)*. Skripsi. Program Studi Biologi, Universitas Negeri Syarif Hidayatullah, Jakarta.

Dewi, R. S., & Aziz, S. 2011. *Isolasi Rhizopus Oligosporus Pada Beberapa Inokulum Tempe Di Kabupaten Banyumas*. Molekul, 6(2), 93-104.

Hayati, Salma. 2009. *Pengaruh Waktu Fermentasi Terhadap Kualitas Tempe Dari Biji Nangka (Artocarpus Heterophyllus) dan Penentuan Kadar Zat Gizinya*. Medan : Universitas Sumatera Utara

Hidayat, M. A. (2006). *Fermentasi asam laktat oleh Rhizopus oryzae pada substrat singkong hasil hidrolisis asam*. Bogor: Institut Teknologi Bandung.

Ismawati, N., & Rahayu, T. 2016. *Pemanfaatan Ubi Jalar Putih, Ubi Jalar Kuning, Dan Singkong Sebagai Media Alternatif Potato Dextrose Agar (PDA) Untuk Pertumbuhan Aspergillus niger*. Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Karmini, Mien dan Djoko Sutopo. 2007. *Aktivitas Enzim Hidrolitik Kapang Rhizopus Sp pada Proses Fermentasi Tempe*. Jurnal litbang. ([Http://ejournal.litbang.depkes.go.id.](http://ejournal.litbang.depkes.go.id))

Kustyawati, Maria Erna. 2009. *Kajian Peran Yeast dalam Pembuatan Tempe*. Agritech 29.2

Mawaddah, L. (2011). *Pengaruh Lama Waktu Penyimpanan Terhadap Kualitas Fisik dan Organoleptik Tempe Kedelai (Soja max L)*.

Mukhoyaroh, Hanifah. 2015. *Pengaruh Jenis Kedelai, Waktu dan Suhu Pemeraman Terhadap Kandungan Protein Tempe Kedelai* . Jurnal Kesehatan Florea Vol. 2 No. 2. Merauke

Noranita, A. N. 2006. *Produksi inokulum tempe dari kapang R. oryzae dengan substrat limbah industri kripik singkong dan perencanaan tataletak fasilitas (kajian konsentrasi kultura murni)*. Skripsi Jurusan TIP-FTP UB, Malang : Universitas Brawijaya.

Nugroho, Endik Deni dan Dwi Anggorowati Rahayu. 2016. *Penuntun Praktikum Bioteknologi*. Yogyakarta : Deepublish

Nur, Lalea Rokhmah. 2008. *Kajian Kadar Asam Fitat dan Kadar Protein Selama Pembuatan Tempe Kara Benguk (Mucuna pruriens, L) dengan Variasi Pengecilan Ukuran dan Lama Fermentasi*. Surakarta : Universitas Sebelas Maret

Nurrahman, N., Astuti, M., Suparmo, S., & Soesatyo, M. H. 2012. *Pertumbuhan Jamur, Sifat Organoleptik dan Aktivitas Antioksidan Tempe Kedelai Hitam yang Diproduksi dengan Berbagai Jenis Inokulum*. Agritech, 32(1).

Nurrohmah, A. D. 2013. *Kualitas Tepung Beras Sebagai Bahan Baku Campuran Ragi Tempe (Rhizopus Oligosporus) Dilihat Dari Hasil Produksi Tempe*

- Kedelai*. Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Puji, Eni. 2011. *Pembuatan Tempe sebagai Sumber Belajar Sub Materi Bioteknologi untuk Menarik Minat Berwirausaha Siswa SMA Negeri 1 Tunjungan Blora*. Semarang : Universitas Negeri Semarang
- Retnowati, D., & Sutanti, R. 2009. Pemanfaatan Limbah Padat Ampas Singkong dan Lindur Sebagai Bahan Baku Pembuatan Etanol. *Jurnal Penelitian*. Semarang : Universitas Diponegoro
- Hayati, S. (2009). Pengaruh Waktu Fermentasi Terhadap Kualitas Tempe Dari Biji Nangka (*Artocarpus Heterophyllus*) dan Penentuan Kadar Zat Gizi Sari, D. D. K., Astuti, M. H., dan Asi, L. S. 2016. *Pengaruh Pakan Tambahan Berupa Ampas Tahu dan Limbah Bioethanol Berbahan Singkong (Manihot utilissima) Terhadap Penampilan Sapi Bali (Bos sondaicus)*. *Buletin Peternakan*, 40(2), 107-112.
- Sitepu, P.Y.B., Yulinda K.N., Kurnia Iqbal A., dan Ifa Virdiyasa M.C. 2014. *Teknologi Ramah Lingkungan Industri Tepung Tapioka PT Suryapati Kencana, Pati Jawa Tengah*. Semarang : Universitas Diponegoro.
- Standar Nasional Indonesia (SNI) 3144 : 2009 tentang *Tempe Kedelei*.
- Sukardi, Wignyanto Wignyanto, and Isti Purwaningsih. 2012. *Tempeh Inoculum Application Test of Rhizopus oryzae with Rice and Cassava Flour as Substrate at Sanan Tempeh Industries-Kodya Malang*. *Jurnal Teknologi Pertanian* 9.3, (2012), Malang.
- Sukardi, Wignyanto, dan Isti Purwaningsih. 2008. *Uji Coba Penggunaan Inokulum Tempe dari Kapang Rhizopus oryzae dengan Substrat Tepung Beras dan Ubi Kayu*. *Jurnal Teknologi Pertanian* Vol. 9 No. 8, Universitas Brawijawa, Malang.
- Sutikno, Marniza, Selviana, dan Nanti Musita. 2016. *Pengaruh Konsentrasi Enzim Selulase, α -Amilase dan Glukoamilase Terhadap Kadar Gula Reduksi dari Onggok*. *Jurnal Teknologi Industri & Hasil Pertanian* Vol. 21 No.1, Bandar Lampung : Universitas Lampung
- Wahyu, M. K. 2009. *Pemanfaatan pati singkong sebagai bahan baku edible film*. Beswan Djarum. Fakultas Teknologi Industri Pertanian. Universitas Padjadjaran. Bandung.
- Yuliani, Y. (2014). Pengaruh Dosis Ragi Terhadap Kualitas Fisik Tempe Berbahan Dasar Biji Cempedak (*Arthocarpus champeden*) Melalui Uji Organoleptik (Doctoral dissertation, IAIN Palangka Raya).