

Pelatihan Pembuatan Tempe Dalam Meningkatkan *Soft skills* Peserta Didik SMA Muhammadiyah Cipanas

Mayarni¹, Agus Pambudi Dharma^{2*}, Rizkia Suciati³, Ayu Tsurayya⁴, Retno
Fitria Setyawati⁵, Arby Rachman Yusuf⁶, Ananda Nurputri Azzahra⁷

^{1,2*,3,5,6,7} Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Muhammadiyah Prof. Dr.
Hamka

E-mail: mayarni@uhamka.ac.id¹, agus.pambudi@uhamka.ac.id^{2*}, ,
rizkia_suciati@uhamka.ac.id³, ayu.tsurayya@uhamka.ac.id⁴,
retnofitria0303@gmail.com⁵, rachmanyusuf1144@gmail.com⁶,
anandazzahra910@gmail.com⁷

ABSTRAK

Penerapan bioteknologi konvensional terlihat di dalam pembuatan tempe yang prosesnya menggunakan bahan baku kacang kedelai terfermentasi dengan bantuan mikroorganisme berupa bakteri, alga, jamur dan ragi atau *yeast*. Kegiatan pelatihan pembuatan tempe dilaksanakan pada tanggal 3-4 Agustus 2023 yang bertempat di SMA Muhammadiyah Cipanas dengan jumlah peserta sebanyak 35 siswa. Metode yang digunakan dalam kegiatan pelatihan ini yaitu ceramah dengan demonstrasi. Semua peserta mengetahui tempe termasuk makanan yang paling disukai dan dimakan oleh masyarakat Indonesia dan peserta sudah pernah mengkonsumsi tempe dengan berbagai macam cara olahan makanan. Mayoritas peserta masih memiliki pemahaman hanya kacang kedelai saja yang bisa dijadikan tempe. Namun, kacang non-kedelai bisa juga dijadikan bahan baku kedelai. Peserta sudah memahami kedelai yang tidak dicuci dapat membuat tempe cepat busuk dan kualitas tempe menurun bisa disebabkan semakin lama waktu fermentasi. Peserta sudah memahami tempe yang memiliki sumber protein nabati yang cukup tinggi dan mengandung asam amino esensial yang baik untuk tubuh manusia. Peserta mendapatkan manfaat dan meningkatkan *soft skills* (keterampilan) dari pelatihan ini.

Kata kunci : Bioteknologi Konvensional, Fermentasi, Tempe, Kacang Kedelai, SMA Muhammadiyah Cipanas

ABSTRACT

The application of conventional biotechnology is seen in the manufacture of tempeh, which uses fermented soybean raw materials with the help of microorganisms such as bacteria, algae, fungi and yeast. Tempe making training activities were carried out on August 3-4, 2023 at SMA Muhammadiyah Cipanas with a total of 35 students. The method used in this training activity is lecture with demonstration. All participants knew that tempeh is one of the most favorite foods eaten by the Indonesian people and the participants had consumed tempeh in various ways of processed food. The majority of participants still have an understanding that only soybeans can be made into tempeh. However, non-soy beans can also be used as soybean raw materials. Participants already understood that unwashed soybeans can make tempeh spoil quickly and the quality of tempeh decreases due to the longer fermentation time. Participants have understood that tempeh has a high source of vegetable protein and contains essential amino acids that are good for the human body. Participants benefited and improved their soft skills from this training.

Keyword : Conventional Biotechnology, Fermentation, Tempeh, Soybean, SMA Muhammadiyah Cipanas

1. PENDAHULUAN

Penerapan bioteknologi konvensional terlihat di dalam pembuatan tempe yang prosesnya menggunakan bahan baku kacang kedelai yang terfermentasi (Suknia & Rahmani, 2020). Mikroorganisme yang dimanfaatkan dalam bioteknologi berasal dari kelompok bakteri, alga, jamur dan ragi atau *yeast* (Jannah, 2022). Ukuran mikroorganisme atau mikroba memiliki ukuran sangat kecil dan hanya bisa diamati dengan bantuan alat mikroskop (Forniawan, 2022).

Fermentasi merupakan proses perubahan bahan organik menjadi bentuk lain yang lebih bermanfaat dengan bantuan mikroorganisme secara terkontrol. Proses fermentasi terjadi dalam dua fase pada pembuatan tempe, di antaranya: 1) aktivitas bakteri yang berlangsung selama proses perendaman kedelai, dan 2) fermentasi oleh kapang yang berlangsung setelah diinokulasi dengan kapang (Kustyawati, 2009). Salah satu produk dari bioteknologi konvensional yang merupakan materi yang diajarkan pada mata pelajaran biologi di SMA, lebih khususnya tentang fermentasi makanan (Kharisma *et al.* 2015).

Kegiatan pembuatan tempe ini memberikan kesempatan kepada siswa memiliki pengetahuan dan keterampilan proses sains, dan pengalaman membuat tempe dengan terlibat langsung dalam proses pembelajaran di laboratorium (Rahayu, 2011). Namun, siswa SMA Muhammadiyah Cipanas masih jarang melakukan pembuatan tempe. Oleh karena itu, diperlukan kegiatan pelatihan pembuatan tempe secara konvensional sehingga diharapkan siswa mendapatkan pengetahuan dan keterampilan untuk menarik minat siswa berwirausaha setelah lulus sekolah.

2. PERMASALAHAN

Permasalahan prioritas diperoleh dari hasil diskusi antara mitra dan tim

abdimas UHAMKA secara bersama-sama, yaitu belum adanya pelatihan dari lembaga lain untuk menambah softskill peserta didik SMA Muhammadiyah Cipanas.

3. METODOLOGI

Kegiatan pelatihan pembuatan tempe dilaksanakan pada tanggal 3-4 Agustus 2023 yang bertempat di SMA Muhammadiyah Cipanas dengan jumlah peserta sebanyak 35 siswa. Metode yang digunakan dalam kegiatan pelatihan ini yaitu ceramah dengan demonstrasi. Siswa diberikan materi dan praktik secara langsung cara pembuatan tempe dari awal hingga proses pemotongan tempe kedelai yang sudah jadi. Proses pembuatan tempe yang dilakukan pada saat pelatihan di antaranya: perendaman, penggilingan, pencucian, perebusan, pendinginan, penambahan ragi, pengemasan, pencetakan hingga fermentasi (Hadiat *et al.* 2019; Suknia & Rahmani, 2020). Setelah proses pelatihan, peserta diberikan delapan soal pertanyaan dan kemudian di analisis secara deskripsi.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Semua peserta sebanyak 35 orang (100%) pernah makan tempe dengan berbagai cara, seperti digoreng tanpa tepung, digoreng tempe dengan tepung (mendoan), olahan masakan tempe (oseng-oseng tempe, tempe teri kacang, orek tempe, tempe bacem, tempe toge). Pada umumnya, masyarakat Indonesia mengkonsumsi tempe sebagai lauk pauk panganan pendamping nasi. Dalam perkembangannya, tempe diolah dan disajikan sebagai aneka panganan siap digoreng maupun dimakan yang banyak dijual di pasar dalam berbagai kemasan, seperti kripik tempe (PUSIDO Badan Standardisasi Nasional, 2012).

Semua peserta sebanyak 35 orang (100%) menyatakan bahwa tempe termasuk makanan yang paling disukai dan dimakan oleh masyarakat Indonesia. Indonesia memiliki banyak makanan

tradisional yang rasanya enak dan disukai di masyarakat, salah satunya yaitu tempe (Suknia & Rahmani, 2020). Pada saat ini tempe digemari tidak hanya oleh masyarakat di desa saja tetapi semua kalangan di kota besar Indonesia juga menyukainya (Kharisma *et al.* 2015). Makanan ini di produksi dan dikonsumsi secara turun temurun selama berabad-abad, khususnya di daerah Jawa Tengah dan sekitarnya. Masyarakat Indonesia mengkonsumsi tempe rata-rata per orang diperkirakan mencapai sekitar 6,45 kg (PUSIDO Badan Standardisasi Nasional, 2012). Produksi tempe oleh industri rumah tangga yang sebagian besar masih dilakukan secara tradisional dengan menggunakan peralatan dan prosedur proses tidak terstandarisasi (Alvina *et al.* 2019). Namun peluang besar bagi produsen tempe dalam negeri yang tradisional untuk berkembang ke industri tempe modern di seluruh dunia menjadi tantangan dan kesempatan yang menarik dengan meningkatkan standar kualitas kedelai dan cara pembuatan tempe (PUSIDO Badan Standardisasi Nasional, 2012) secara hygiene dan sanitasi yang benar untuk menghasilkan produk yang berkualitas (Alvina *et al.* 2019).



Gambar 1. Peserta sedang memasukkan ragi ke dalam kedelai

Peserta sebanyak 34 orang (97,14%) yang menyatakan bahwa tempe

berwarna putih karena pertumbuhan miselia. Jamur *Rhizopus sp.* akan membentuk hifa yang merupakan benang-benang halus berwarna putih yang akan terlihat di permukaan biji bahan baku (kedelai maupun kacang non-kedelai) yang nantinya akan menyatu membentuk miselium yang berwarna putih (Suknia & Rahmani, 2020).

Peserta sebanyak 33 orang (82,86%) yang menyatakan bahwa kedelai yang tidak dicuci dapat membuat tempe cepat busuk. Proses pencucian kacang kedelai bertujuan agar tidak menjadi asam dan menghilangkan lendir yang dihasilkan bakteri asam laktat. Adanya bakteri dan lendir akan menghalangi proses fermentasi tahap akhir. Setelah pencucian, kacang kedelai direbus kedua kalinya untuk membuat biji kacang semakin lunak, rasa tidak asam, dan bakteri yang masih hidup akan mati, serta lebih lama waktu penyimpanannya (Radiati & Sumarto, 2016).

Peserta sebanyak 31 orang (88,57%) yang menyatakan bahwa hanya kacang kedelai saja yang bisa dijadikan tempe. Hal ini diduga tempe yang sering dimakan dan beredar ditengah masyarakat maupun di pasar terbuat dari bahan dasar kacang kedelai. Namun, jenis bahan baku dalam proses pembuatan tempe tidak hanya memakai kedelai saja, melainkan bisa memakai bahan baku kacang non-kedelai (kacang hijau, kacang tanah, kacang bogor, dan kacang merah). Pada prinsip pembuatan tempe dari bahan baku kacang non-kedelai sama dengan bahan baku kacang kedelai (Radiati & Sumarto, 2016; Suknia & Rahmani, 2020). Kacang kedelai dengan kacang lainnya memiliki dimensi atau diameter tidak sama. Kacang kedelai memiliki diameter yang sama dengan kacang tanah. Kacang kedelai lebih kecil diameternya dibandingkan kacang bogor dan kacang merah. Kacang kedelai lebih besar diameternya dibandingkan kacang hijau. Perbedaan diameter mempengaruhi proses fermentasi dan penetrasi kapang pada

pembuatan tempe sehingga akan mempengaruhi kualitas tempe yang dihasilkannya (Radiati & Sumarto, 2016). Tempe yang berbahan dasar kacang kedelai, kacang merah dan kacang hijau memiliki aroma khas tempe dan tidak tercium lagi aroma bahan dasarnya. Tempe dari kacang kedelai dan kacang merah memiliki tekstur padat kompak, berwarna putih, aroma khas tempe dan rasa tempe yang khas dan gurih, sedangkan tempe yang berbahan baku kacang tanah pada saat dimakan terasa sedikit tengik atau tidak enak, dan tempe kacang hijau tidak disukai karena memiliki rasa yang sedikit pahit, tekstur sedikit lembek dan warnanya menghitam ketika digoreng (Kharisma *et al.* 2015).

Peserta sebanyak 27 orang (77,14%) yang menyatakan bahwa semakin lama waktu fermentasi maka semakin cepat fase pembusukan sehingga menyebabkan kualitas tempe menurun. Waktu fermentasi yang semakin lama dapat mengakibatkan jumlah jamur menjadi menurun yang disebabkan oleh beberapa faktor yaitu kadar air, kebutuhan nutrisi dan suhu ruang inkubasi. Pada pembuatan tempe kacang kedelai sangat baik dalam pertumbuhan jamur *Rhizopus oligosporus* di ruang inkubasi 35°C dengan waktu optimal 36 jam (Wahyudi 2018). Selain itu, Kualitas tempe menurun bisa terjadi disebabkan dari tingkat kecacatan produk yang paling dominan yaitu pada cacat tingkat kematangan. Penyebab terjadinya produk tempe cacat dari beberapa faktor, di antaranya: faktor lingkungan (kurang ventilasi udara, cuaca tidak terkontrol, dan ruang fermentasi tidak terkontrol), faktor bahan (takaran ragi dan sirkulasi oksigen pada plastik), dan faktor manusia (kurang perencanaan, kurang perawatan dan kurang pengawasan) (Hadiat *et al.* 2019).

Peserta sebanyak 33 orang (94,29%) yang menyatakan bahwa tempe merupakan salah satu sumber protein nabati yang cukup tinggi. Kandungan gizi (protein, lemak, energi, dan karbohidrat)

antara tempe kacang kedelai dengan tempe kacang non-kedelai berbeda. Kandungan protein dari tempe kacang kedelai lebih besar dibandingkan tempe kacang hijau, tempe kacang merah, tempe kacang bogor, dan tempe kacang tanah (Radiati & Sumarto, 2016). Secara umum, tempe mengandung gizi yang berguna bagi tubuh manusia yaitu vitamin (vitamin B1, B2, B6, dan B12), mineral (magnesium, zink, kalsium, dan besi), asam pantotenat, asam nikotinat, dan asam lemak tidak jenuh. Tempe memiliki kadar vitamin B12 berkisar antara 1,5 sampai 6,3 mikrogram per 100 gram tempe kering. Di dalam tempe juga ditemukan suatu zat antioksidan dalam bentuk isoflavon yang sangat dibutuhkan tubuh untuk menghentikan reaksi pembentukan radikal bebas. Ada tiga jenis isoflavon yang terkandung di dalam kedelai, yaitu glisitein, genistein, dan daidzein (PUSIDO Badan Standardisasi Nasional, 2012). Kacang kedelai yang merupakan bahan baku dengan memiliki berbagai manfaat kesehatan bagi masyarakat yang mengkonsumsinya, antara lain: melindungi kesehatan jantung, menjaga kesehatan tulang, memperbaiki metabolisme, meningkatkan berat badan dengan sehat dan manfaat-manfaat lainnya (Wahyudi, 2018). Oleh karena itu, berbagai umur dari bayi hingga lanjut usia sangat baik mengonsumsi tempe (Radiati & Sumarto, 2016).

Peserta sebanyak 29 orang (82,86%) yang menyatakan bahwa tempe mengandung 10 asam amino esensial. Protein merupakan polimer yang tersusun oleh asam amino esensial, dengan asam amino yang jumlahnya sangat besar hingga dapat mencapai ratusan. Asam amino penyusun protein dihubungkan satu sama lain melalui ikatan peptida. Sumber asam amino esensial dari makanan yang mengandung protein hewani maupun protein nabati. Akan tetapi, protein hewani (daging, ikan, susu, dan telur), memiliki asam amino esensial lebih lengkap dibandingkan dengan protein

nabati (leguminose atau kacang-kacangan) (Basuki *et al.* 2019). Tempe mengandung 15 jenis asam amino esensial dan non esensial (*aspartic acid* 0,18%; *glutamic acid* 0,40%; *serine* 0,12%; *histidine* 0,08%; *glycine* 0,10%; *threonine* 0,10%; *arginine* 0,36%; *alanine* 0,04%; *tyrosine* 0,56%; *methionine* 0,04%; *valine* 0,10%; *phenylalanine* 0,32%; *isoleucine* 0,10%; *leucine* 0,18%; dan *lysine* 0,32%). Asam amino esensial yang terkandung di dalam tempe sudah lengkap sebanyak 10 jenis, di antaranya: *lysine*, *leucine*, *phenylalanine*, *isoleucine*, *threonine*, *methionine*, *histidine*, *valine*, dan *arginine* (Sutiari *et al.* 2011). Jenis asam amino esensial *arginine* yang berguna bagi pertumbuhan bayi, sedangkan *histidine* berguna untuk bayi dan anak-anak (Winarno, 2002).

Semua peserta sebanyak 35 orang (100%) menyatakan bahwa kegiatan pelatihan ini mendapatkan manfaat dan meningkatkan *soft skills* (keterampilan). Peserta diberikan materi pembuatan tempe dari tahap awal hingga terakhir, dengan mengikutsertakan peserta di dalam tiap prosesnya.

5. KESIMPULAN

Semua peserta mengetahui tempe termasuk makanan yang paling disukai dan dimakan oleh masyarakat Indonesia dan peserta sudah pernah mengkonsumsi tempe dengan berbagai macam cara olahan makanan. Mayoritas peserta masih memiliki pemahaman hanya kacang kedelai saja yang bisa dijadikan tempe. Namun, kacang non-kedelai bisa juga dijadikan bahan baku kedelai. Peserta sudah memahami kedelai yang tidak dicuci dapat membuat tempe cepat busuk dan kualitas tempe menurun bisa disebabkan semakin lama waktu fermentasi. Peserta sudah memahami tempe yang memiliki sumber protein nabati yang cukup tinggi dan mengandung asam amino esensial yang baik untuk tubuh manusia. Semua peserta

mendapatkan manfaat dan meningkatkan *soft skills* (keterampilan) dari pelatihan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Alvina, A., Hamdani D., & Jumiono, A. (2019). Proses pembuatan tempe tradisional. *Jurnal Pangan Halal*, 1(1): 1-4.
- Basuki, E., Widyastuti, S., Prarudiyanto, A., Saloko, S., Cicilia S., & Amaro, M. (2019). *Buku Ajar: Kimia Pangan*. Mataram University Press. Mataram
- Hadiat, D.A., Handarto., & Nurjanah, S. (2019). Analisis pengendalian mutu produk tempe menggunakan statistical quality control (SQC di Industri Rumah Tangga Yayah Komariah, Majalengka. *SENER 2019: Seminar Nasional Teknik Elektro 2019*: 376-387.
- Forniawan. (2022). Implementasi sumber belajar bioteknologi berbasis etnosain di Madrasah Ibtidaiyah Al-Munawaroh. *Al-Jahiz: Journal of Biology Education Research*, 3(2): 133-144.
- Jannah, S.W. (2022). Potensi kacang hijau menjadi bahan baku dalam pembuatan tempe sebagai sumber belajar pada materi bioteknologi konvensional. *Jurnal Ilmiah Hospitality*, 1(2).
- Kharisma, H., Mahad, I., & Darmawati. (2015). Pengembangan LKS SMA pada materi bioteknologi konvensional melalui eksperimen pembuatan tempe menggunakan berbagai jenis kacang. *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Keguruan Ilmu Pendidikan Univeristas Riau*: 1-10.

- Kustyawati, M.E. (2009). Kajian peran yeast dalam pembuatan tempe. *Agritech*, 29(2): 64-70.
- PUSIDO Badan Standardisasi Nasional. (2012). *Tempe: Persembahan Indonesia untuk dunia*. Badan Standardisasi Nasional. Jakarta.
- Radiati, A., & Sumarto. (2016). Analisis sifat fisik, sifat organoleptik, dan kandungan gizi pada produk tempe dari kacang non-kedelai. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 5(1): 16-22.
- Rahayu, E.P. (2011). Pembuatan tempe sebagai sumber belajar sub materi bioteknologi untuk menarik minat berwirausaha siswa SMA Negeri 1 Tunjungan Blora [Skripsi]. Jurusan Biologi, Universitas Negeri Semarang.
- Suknia, S.L., & Rahmani, T.P.D. (2020). Proses pembuatan tempe home industry berbahan dasar kedelai (*Glycine max* (L.) Merr) dan kacang merah (*Phaseolus vulgaris* L.) di Candiwesi, Salatiga. *Southeast Asian Journal of Islamic Education*, 3(1): 59-76.
- Sutiari, N.K., Widarsa, K.T., Swandewi, A., & Widari, P. (2011). Profil asam amino ekstrak seredele dan tempe kedelai, makanan tradisional hasil fermentasi. *Seminar Nasional FMIPA Undiksha*: 103-107.
- Wahyudi, A. (2018). Pengaruh variasi suhu ruang inkubasi terhadap waktu pertumbuhan *Rhizopus oligosporus* pada pembuatan tempe kedelai. *Jurnal Redoks*, 3(1): 37-44.
- Winarno, F.G. (2002). *Kimia Pangan dan Gizi*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.