BAB V
PEMBAHASAN

A. Pengaruh Lama Waktu Fermentasi Tempe Berbahan Baku Biji Cempedak Terhadap Kualitas Fisik Dan Organoleptik.

Perlakuan lama waktu fermentasi sangat berpengaruh nyata terhadap kualitas fisik dan organoleptik tempe berdasarkan parameter warna, tekstur, cita rasa dan aroma. Hal ini terlihat pada lama waktu fermentasi yang dihasilkan, semakin lama waktu fermentasi maka semakin menurun kualitas warna, tekstur, cita rasa dan aroma pada tempe tersebut. Proses fermentasi tempe dimulai dari fase pertumbuhan cepat (0-30 jam fermentasi) terjadi penaikan jumlah asam lemak bebas, penaikan suhu, pertumbuhan jamur cepat, terlihat dengan terbentuknya miselia pada permukaan biji yang semakin lama semakin lebat sehingga menunjukkan masa yang lebih kompak.[1]

Semakin lama waktu fermentasi maka semakin cepat fase pembusukan (50-90 jam fermentasi) sehingga menyebabkan kualitas tempe menurun. Sedangkan fase transisi (30-50 jam fermentasi) merupakan fase optimal fermentasi tempe dimana tempe siap dipasarkan. Pada fase ini terjadi penurunan suhu, jumlah asam lemak yang dibebaskan dan pertumbuhan jamur hampir tetap atau bertambah sedikit, flavor spesifik tempe optimal, dan tekstur lebih kompak.

[1]Nur Hidayat, dkk, *Mikrobiologi Industri*, Yogyakarta: ANDI, 2006, h. 99.

Berdasarkan hasil uji organoleptik dan kualitas fisik tempe lama waktu fermentasi yang terbaik adalah 36 jam. Untuk lama waktu fermentasi optimal yang berkaitan dengan masa lama waktu fermentasi yang efektif berada pada taraf W1 (36 Jam) sampai dengan W2 (40 Jam) dimana dihasilkan fermentasi yang terbaik dan merupakan fase optimal.

1. Kualitas Fisik dan Organoleptik Berdasarkan Parameter Warna Tempe

Pada kualitas parameter warna perlakuan lama waktu fermentasi selama 0-52 jam berpengaruh sangat nyata, pada taraf W1 (36 jam) dan W2 (40 jam) dengan rata-rata 3,46 dan 3,34 warna tempe masuk pada kategori warna putih cerah, dan putih kekuningan, pada taraf W3 (44 jam) dengan rata-rata 3,26 warna tempe masuk pada kategori warna putih kekuningan, pada taraf W4 (48 jam) dengan rata-rata 3,23 warna tempe masuk pada kategori putih kekuningan, dan pada taraf W5 (52 jam) dengan rata-rata 2,05 warna tempe masuk pada kategori putih kecoklatan karena berbagai reaksi biokimia dan bahan makanan tempe selama proses perlakuan lama waktu fermentasi.

Selama proses penyimpanan, tempe dibungkus dengan kantong plastik yang berlubang, sehingga memungkinkan terjadinya reaksi dengan O_2 di udara. Semakin lama proses fermentasi maka semakin banyak pula asam amino sistein yang terbebaskan, sehingga warna tempe terlihat coklat pada taraf perlakuan lama waktu fermentasi 52

jam.[2] Hal ini terlihat dari rata-rata kualitas warna tempe berdasarkan hasil penilaian (skor) oleh panelis untuk taraf W5 rata-rata skornya adalah 2,05 yang merupakan kategori kualitas warna tempe kecoklatan. Warna pada bahan makanan dapat berubah sebagai akibat reaksi kimia dalam bahan makanan dengan udara.[3]

2. Kualitas Fisik dan Organoleptik Berdasarkan Parameter Tekstur Tempe

Pada kualitas parameter tekstur tempe perlakuan lama waktu fermentasi selama 0 jam-52 jam berpengaruh sangat nyata, pada taraf W1 (36 jam) dan W2 (40 jam) dengan rata-rata 5,56 dan 3,51, tekstur tempe masuk pada kategori tidak keras dan juga tidak terlalu lunak, pada taraf W3 (44 jam) dengan rata-rata 3,30 tekstur tempe masuk pada kategori terlalu keras seperti belum masak ketika direbus, pada taraf W4 (48 jam) dengan rata-rata 3,26, tekstur tempe juga sama seperti pada taraf 44 jam yaitu masuk pada kategori terlalu keras seperti belum masak ketika direbus, pada taraf W5 (52 jam) dengan rata-rata 2,05 tekstur tempe masuk pada kategori terlalu lunak. Pada parameter tekstur terjadi perubahan tekstur tempe, karena meningkatnya kadar air pada

---

[2]Liqa Mawaddah, "*Pengaruh Lama Waktu Penyimpanan Terhadap Kualitas Fisik dan Organoleptik Tempe Kedelai*", Skripsi, Palangka Raya: STAIN, 2011, Hal. 62

[3]Kulian Duha, "*Pengaruh Lama Waktu Pengasapan dan Penyimpanan Terhadap Kualitas Mikrobiologi Makanan Tradisional Kofo-kofo Berdasarkan Jumlah Total Koloni Kapang Sebagai Sarana Penunjang Materi Praktikum Mikrobiologi Tanah*", Malang : UNM, 2009, h. 31, td.

tempe tersebut. Semakin lama disimpan maka tekstur tempe semakin lembek yang mengindikasikan peningkatan kadar air.

Selama proses fermentasi, kedelai akan mengalami perubahan fisik, terutama tekstur. Tekstur kedelai akan menjadi semakin lunak karena terjadi penurunan selulosa menjadi bentuk yang lebih sederhana.[4] Sehingga tekstur tempe terlihat lunak pada taraf perlakuan lama waktu fermentasi 52 jam (taraf W5). Hal ini terlihat dari rata-rata kualitas tekstur tempe berdasarkan hasil penilaian skor oleh panelis yang merupakan kategori tekstur telalu lunak. Pada fase pembusukan atau fermentasi lanjut (50-90 jam fermentasi) terjadi penaikan jumlah bakteri dan jumlah asam lemak bebas, pertumbuhan jamur menurun, dan pada kadar air tertentu pertumbuhan jamur terhenti, terjadi perubahan flavor karena degradasi protein lanjut yang membentuk amonia.[5]

3. Kualitas Fisik dan Organoleptik Berdasarkan Parameter Cita Rasa Tempe

Pada parameter cita rasa pada lama waktu fermentasi selama 0-52 jam tingkat kualitas cita rasa tempe mengalami penurunan kualitas cita rasa yang tadinya pada taraf W1 (36 jam) dan W2 (40 jam) dengan rata-rata 2,90 dan 2,59 cita rasa tempe masuk pada kategori rasa enak, gurih, tetapi masih terasa biji cempedaknya, pada taraf W3 (44 jam)

[4]Nur Hidayat, dkk, *Mikrobiologi Industri*, Yogyakarta : ANDI, 2006, h. 100
[5]*Ibid.* H. 99

dengan rata-rata 2,55 cita rasa tempe masuk pada kategori rasa enak, gurih tetapi masih terasa biji cempedaknya, pada taraf W4 (48 jam) dengan rata-rata 2,53 cita rasa tempe masuk pada kategori rasa enak, gurih tetapi masih terasa biji cempedaknya, dan pada taraf W5 (52 jam) dengan rata-rata 1,54 cita rasa tempe masuk pada kategori rasa hambar.

Setelah disimpan selama 36-40 jam cita rasa tempe sangat enak, gurih meskipun biji cempedaknya masih terasa namun berubah menjadi rasa hambar setelah fermentasi 52 jam. Perubahan rasa tempe pada rentang waktu fermentasi 52 jam dipengaruhi oleh masa fermentasi tempe yang telah memasuki fase pembusukkan (fermentasi lanjut). Pada masa ini kontaminan bakteri menjadi semakin meningkat, sehingga mempengaruhi jumlah asam lemak bebas dalam tempe. Dengan meningkatnya jumlah bakteri, maka pertumbuhan jamur tempe menjadi terhenti, akibatnya terjadi degradasi protein dalam tempe yang kemudian menghasilkan amonia. Degradasi protein tempe dengan dihasilkannya amonia dengan keberadaan bakteri menyebabkan terjadinya perubahan rasa pada tempe.[6]

Hal ini terlihat dari hasil rata-rata kualitas cita rasa tempe berdasarkan hasil panelis (skor) oleh panelis untuk taraf W5 rata-rata skornya 1,53 yang merupakan kategori kualitas rasa hambar. Cita rasa adalah tanggapan indra terhadap rangsangan saraf atau sensasi yang

[6]Liqa Mawaddah, "*Pengaruh Lama Waktu Penyimpanan Terhadap Kualitas Fisik dan Organoleptik Tempe Kedelai*", Skripsi, Palangka Raya: STAIN, 2011, Hal. 67.

dihasilkan bahan makanan ketika diletakkan ke dalam mulut (seperti enak, gurih, lezat, dan sedap). Rasa lebih banyak melibatkan indra perasa (lidah).[7]

Rasa terdiri atas asam, asin, manis, dan pahit. Pada rasa dapat terjadi respon tambahan bila dilakukan modifikasi antara lain, rasa kecut, pedas, dingin dan sebagainya. Rasa pada makanan dipengaruhi beberapa faktor, yaitu senyawa kimia, suhu, konsentrasi, dan interaksi dengan komponen rasa lainnya. Perbedaan persepsi terhadap rasa antara setiap orang adalah umum, dan disebabkan oleh usia, jenis, kelamin, dan perokok berat dapat memberi respon yang buruk.[8]

4. Kualitas Fisik dan Organoleptik Berdasarkan Parameter Aroma Tempe

Pada parameter aroma juga mengalami penurunan tingkat kualitas aroma yang tadinya setelah disimpan pada taraf W1 (36 jam) dan W2 (40 jam) dengan rata-rata 3,34 dan 2,84 aroma tempe masuk pada kategori aroma sangat enak dan menimbulkan selera makan dan aroma enak tetapi masih ada aroma biji cempedak, pada taraf W3 (44 jam) dengan rata-rata 2,65 aroma tempe masuk pada kategori aroma enak, tetapi masih ada aroma biji cempedaknya, pada taraf W4 (48 jam)

---

[7]Liqa Mawaddah, "*Pengaruh Lama Waktu Penyimpanan Terhadap Kualitas Fisik dan Organoleptik Tempe Kedelai*", Skripsi, Palangka Raya: STAIN, 2011, Hal. 66-67.

[8]Kulian Duha, "*Pengaruh Lama Waktu Pengasapan dan Penyimpanan Terhadap Kualitas Mikrobiologi Makanan Tradisional Kofo-kofo Berdasarkan Jumlah Total Koloni Kapang Sebagai Sarana Penunjang Materi Praktikum Mikrobiologi Tanah*", Malang : UNM, 2009, h. 32, td

dengan rata-rata 2,63 aroma tempe masuk pada kategori aroma enak, tetapi masih ada aroma biji cempedaknya, dan pada taraf W5 (52 jam) dengan rata-rata 2,05 aroma tempe masuk pada kategori tidak beraroma.

Selama 36-44 jam bau atau aroma sangat enak atau harum dan menimbulkan selera makan berubah menjadi tidak beraroma pada taraf W5 selama 52 jam. Hal ini terlihat dari rata-rata kualitas tekstur tempe berdasarkan hasil penelitian (skor) oleh 17 panelis untuk taraf W5 rata-rata skornya adalah 2,05 yang merupakan kategori kualitas aroma tidak beraroma.

Aroma adalah rangsangan yang dihasilkan oleh tempe kedelai yang diketahui dengan indra pembau. Indra pembau adalah instrumen yang paling banyak berperan mengetahui aroma terhadap makanan. Pada industri makanan pengujian terhadap bau dianggap, karena dengan cepat dapat memberikan hasil penelitian terhadap suatu produk. Proses pengujian indrawi, bau lebih komplek dari pada rasa. Bau atau aroma akan mempercepat timbulnya rangsangan kelenjar air liur.

B. Implikasi Hasil Penelitian Terhadap Pendidikan

Tempe merupakan salah satu sumber pangan yang berasal dari tumbuhan yang sangat digemari oleh masyarakat Indonesia, yang dijadikan salah satu makanan tradisional. Tempe adalah makanan yang

dibuat melalui proses fermentasi terhadap biji kacang kedelai dengan menggunakan jasa beberapa jenis kapang.[9]

Cempedak (*Artocarpus champeden*) merupakan tanaman asli Indonesia. Cempedak merupakan tanaman tahunan yang berbentuk pohon tinggi. Tingginya dapat mencapai 15-25 m. Cempedak juga berakar tunggang dengan percabangan akar banyak. Fungsi utama akar sebagai pengambil unsur hara.

Penelitian ini dilakukan 1 perlakuan yaitu lama waktu fermentasi. Perlakuan ini diberikan untuk mengetahui pengaruh lama waktu fermentasi terhadap kualitas fisik dan organoleptik tempe yang meliputi 4 parameter yaitu warna, tekstur, rasa dan aroma pada tempe. Perlakuan lama waktu fermentasi dapat mempengaruhi kualitas fisik dan organoleptik tempe yang meliputi warna, tekstur, cita rasa, dan aroma pada tempe.

Beberapa sifat fisik tempe seperti warna, tekstur, rasa dan aroma sering kali dijadikan kriteria oleh masyarakat dalam menilai dan memilih produk tempe untuk keperluan konsumsi keluarga. Sebagai bahan makanan bergizi tinggi dengan harga relatif murah, maka menjadi penting untuk memahami tentang metode atau teknik pembuatan tempe yang baik. metode atau teknik pembuatan tempe yang baik, akan diperoleh juga produk tempe yang baik. Allah pun memerintahkan kepada umat manusia

[9]Liqa Mawaddah, "*Pengaruh Lama Waktu Penyimpanan Terhadap Kualitas Fisik dan Organoleptik Tempe Kedelai*", Skripsi, Palangka Raya: STAIN, 2011, Hal. 66-67.

agar memperhatikan dan memakan makanan yang baik. Sebagaimana dijelaskan dalam Q.S Al-Baqarah (2) : 168.

Artinya : “Hai sekalian manusia, makanlah yang halal lagi baik dari apa yang terdapat di bumi, dan janganlah kamu mengikuti langkah-langkah syaitan; Karena Sesungguhnya syaitan itu adalah musuh yang nyata bagimu”.

Pembuatan makanan dengan prinsip fermentasi dapat dijadikan salah satu materi praktikum yang diberikan untuk peserta didik. Target pendidikan yang menuntut peserta didik harus memiliki kecakapan hidup, menyebabkan sekolah harus memberikan bekal keterampilan kepada peserta didiknya agar dapat dipergunakan dalam masyarakat.

Berdasarkan kurikulum Tadris Biologi STAIN Palangkaraya, khususnya pada mata kuliah mikrobiologi dipelajari sub konsep materi jamur dan perananannya bagi kehidupan manusia yang diperkaya dengan praktikum mata kuliah, yaitu tentang pembuatan tempe. Konsep materi tersebut mengharuskan mahasiswa untuk dapat melakukan serangkaian kegiatan praktikum tentang pembuatan tempe.

Hasil penelitian ini, diharapkan dapat digunakan sebagai masukan dalam kegiatan pembelajaran, dan sarana menunjang materi praktikum yang disusun dan dikembangkan sebagai materi praktikum pada mata kuliah mikrobiologi, khususnya pada materi jamur. Proses pembelajaran

dapat dilakukan dengan menggunakan pendekatan pembelajaran kontekstual, karena dengan menggunakan pendekatan ini, mahasiswa mampu memperoleh pendidikan kecakapan hidup.