



PENGARUH LAMA FERMENTASI TERHADAP MUTU ORGANOLEPTIK, TINGKAT KEASAMAN (pH) DAN TINGKAT KEMANISAN TAPE SORGHUM (*Sorghum bicolor* L. Moench)

*The Effect of Fermentation Time on Organoleptic Quality, Acidity (pH) and Sweetness Level of Sorghum (*Sorghum bicolor* L. Moench) Tape*

Elmadani Nasution^{1*}, Veni Rori Setiawati¹, Ihlana Nairfana¹

¹Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Teknologi Sumbawa, Nusa Tenggara Barat, Indonesia
Jl. Raya Olat Maras, Moyo Hulu, Sumbawa 84371, West Nusa Tenggara, Indonesia

*Email: elmadaninasution5@gmail.com

ABSTRACT

Tape is a traditional food in Indonesia that are mainly produced from high-starch containing materials. Sorghum can be used as main ingredients for making tape because of its high nutritional and starch content. Tape is made by fermentation, and there are many factors that influenced the fermentation rate, such as fermentation time. This study aims to determine the effect of fermentation time on organoleptic quality, sweetness levels and acidity levels of sorghum tape. This research was conducted using a Completely Randomized Design (CRD), using 3 treatments namely L1= 48 hours of fermentation time, L2= 72 hours of fermentation time, L3= 96 hours of fermentation time, and repeated 3 times. Data that are significantly difference was then analyzed using Honestly Significant Difference (BNJ) at 5% level. Based on the results of research conducted, it is known that the pH value of sorghum tape ranges from 4.38 to 4.77, the value of the sweetness level ranges from 5.30% to 5.70%, color, and aroma that are acceptable to panelist, flavor that are mostly acceptable, and texture that are not acceptable to panelist.

Keywords: *Sorghum, Fermentation, Organoleptic, Sweetness. pH*

ABSTRAK

Tape merupakan salah satu makanan tradisional dari Indonesia yang dapat dibuat dari berbagai jenis bahan baku yang mengandung pati. Sorgum dapat dimanfaatkan sebagai bahan dalam pembuatan tape karena kandungan nutrisi dan pati pada sorgum yang cukup tinggi. Pembuatan tape dilakukan dengan proses fermentasi yang dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya adalah lama fermentasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh lama fermentasi terhadap mutu organoleptik, tingkat kemanisan dan tingkat keasaman tape sorgum. Penelitian dirancang menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), dengan 3 perlakuan yaitu L1 = Lama waktu fermentasi 48 Jam, L2 = Lama waktu fermentasi 72 Jam, L3 = Lama waktu fermentasi 96 Jam, dan diulang sebanyak 3 kali. Data yang berbeda nyata kemudian diuji dengan Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai pH tape sorgum berkisar antara 4.38 sampai 4.77, tingkat kemanisan berkisar antara 5,30% sampai 5,70%, warna disukai, rasa kurang disukai, aroma kurang suka hingga disukai dan tekstur kurang disukai oleh panelis.

Kata kunci : Sorghum, Fermentasi, Organoleptik, Tingkat Kemanisan, pH

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang mempunyai potensi besar untuk mengembangkan tanaman serelia berupa sorgum karena mempunyai daerah adaptasi yang luas. Sorgum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) merupakan salah satu tanaman bahan pangan penting di dunia. Kebanyakan produksinya digunakan sebagai bahan makanan, minuman, makanan ternak, dan kepentingan industri. Tanaman sorgum merupakan sumber karbohidrat yang mudah dibudidayakan. (Dewi, dkk. 2013) Sorgum dapat tumbuh pada lahan yang kering sehingga sangat cocok ditanam di daerah Sumbawa. Dalam pemanfaatannya, sorgum memiliki manfaat yang sangat banyak, hal ini dikarenakan bagian dari tanaman sorgum seperti batang, biji dan daun dapat di manfaatkan baik untuk memenuhi pangan ataupun pakan ternak. Namun pemanfaatannya sebagai bahan pangan, pakan dan industri di Indonesia masih sangat terbatas. (Edward, dkk. 2017).

Fermentasi adalah perubahan kimia dalam bahan pangan, disebabkan oleh enzim-enzim yang dihasilkan oleh mikroorganisme ataupun yang sudah ada dalam bahan pangan tersebut. Fermentasi juga merupakan suatu proses pemecahan senyawa kompleks menjadi senyawa yang sederhana dengan melibatkan mikroorganisme (Retti. 2013) Fermentasi merupakan salah satu metode pengolahan dan pengawetan bahan pangan, untuk menambah daya simpan. Salah satu produk bahan pangan fermentasi yaitu tape. Pada proses fermentasi harus dilakukan dengan baik agar menghasilkan kualitas akhir yang baik (Dino. 2019)

Tape merupakan makanan tradisional yang populer di Indonesia. Aneka bahan pangan yang kaya akan kandungan karbohidrat dapat diolah menjadi makanan khas yang disebut tape. Tape merupakan sejenis panganan yang dihasilkan dari proses peragian (fermentasi). Tape biasa dibuat dari singkong, beras ketan dan lainnya. Tape yang terbuat dari singkong disebut “Tape singkong” dan tape yang terbuat dari beras ketan disebut dengan “tape ketan”. Oleh karena itu penamaan tape biasanya didapat dari bahan dasar yang digunakan. Pembuatan tape diperlukan kecermatan dan kebersihan yang cukup tinggi agar mutu yang dihasilkan baik. (Rahman, dkk. 2017) Tape dihasilkan dari proses fermentasi. Fermentasi dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya adalah lama fermentasi. Waktu fermentasi yang sesuai akan menghasilkan rasanya yang khas, rasa yang manis dengan sedikit rasa asam serta adanya aroma alkohol. Rasa manis karena perubahan karbohidrat menjadi glukosa sebagai karbohidrat yang lebih sederhana, sedangkan rasa asam karena dalam proses fermentasi terbentuk asam, sehingga semakin lama proses fermentasi maka akan terjadi peningkatan alkohol dan total asam. (Nurul, dk. 2011)

Penelitian terkait lama fermentasi terhadap tape pernah dilakukan oleh Cahyaning (2017), waktu lama fermentasi yang dilakukan yaitu 1, 2, 3, 4, 5 dan 6 hari dan hasil dari pengamatan menunjukkan lama waktu fermentasi berpengaruh terhadap pH, kadar gula dan organoleptik tape. Sama halnya dengan penelitian terkait lama fermentasi yang dilakukan oleh Anna, dkk (2016) dengan lama fermentasi yang dilakukan yaitu 6, 24, 36, 48, 60 dan 72 jam, dari hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan lama waktu fermentasi berpengaruh terhadap kadar gula reduksi, kadar pH dan organoleptik tape.

Biasanya tape dibuat dengan bahan baku beras ketan dan singkong, namun ada alternatif lain yang bisa digunakan yaitu sorgum. Selama ini belum banyak dilaporkan pemanfaatan sorgum sebagai bahan baku pembuatan tape, padahal sorgum dinilai cocok sebagai bahan baku tape karena kandungan karbohidrat yang cukup tinggi. Karbohidrat diperlukan dalam proses pembuatan tape karena dengan bantuan mikroorganisme fermentatif yang terdapat pada ragi dapat mengubah karbohidrat menjadi alkohol dan asam yang memberikan citarasa dan tekstur khas tape.

Tingkat keasaman, tingkat kemanisan dan organoleptik tape dapat disebabkan oleh berbagai hal, salah satunya adalah lama fermentasi. Semakin lama proses fermentasi berlangsung maka akan semakin banyak karbohidrat yang dirombak menjadi alkohol dan asam. Hal ini akan mempengaruhi penerimaan konsumen terhadap mutu organoleptik tape. Oleh karena itu lama fermentasi dalam pembuatan tape menjadi salah satu faktor penting yang harus diperhatikan karena dapat berpengaruh terhadap mutu produk akhir. Lama fermentasi diduga akan berpengaruh terhadap sifat organoleptik, tingkat kemanisan dan tingkat keasaman tape. Oleh karena itu penelitian ini dilakukan untuk

mengetahui pengaruh lama fermentasi terhadap uji organoleptik, tingkat kemanisan dan tingkat keasaman tape sorgum.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: panci, baskom, baki, saringan, sendok nasi, sendok, kompor, timbangan, piring sampel, refraktometer Brix, dan pH meter, sedangkan bahan yang digunakan dalam pembuatan tape adalah sorgum yang diperoleh dari Kota Bima NTB dan ragi tape (NKL), aquades, air dan tisu.

Prosedur Penelitian

Proses Pembuatan Tape Sorgum

Sorgum dicuci hingga bersih terlebih dahulu, kemudian direndam selama 120 menit. Sorgum yang sudah direndam selama 120 menit ditiriskan kemudian dikukus hingga matang dan didinginkan hingga mencapai suhu ruang. Setelah dingin sorgum kemudian ditimbang sebanyak 100 gram dan dimasukkan ke dalam wadah. Kemudian ditambahkan ragi NKL sebanyak 0.85 gram lalu diaduk hingga tercampur merata. Sorgum yang sudah di campur dengan ragi kemudian dimasukkan ke dalam wadah dan ditutup rapat. Fermentasi dilakukan selama 96 jam, 72 jam dan 48 jam.

Uji Tingkat Kemanisan

Pengukuran tingkat kemanisan dilakukan dengan refraktometer. Refraktometer dikalibrasi terlebih dahulu dengan aquades dan dikeringkan dengan menggunakan tisu. Tape diperas hingga mendapatkan sari tapenya. Selanjutnya, diteteskan pada permukaan prisma refraktometer, kemudian prisma di tutup dan dipastikan tidak ada gelembung udara. Pembacaan skala indeks bias dilihat pada lubang pengamat refraktometer.

Uji Tingkat Keasaman

Pengukuran pH dilakukan dengan menggunakan alat pH meter. diatur dengan larutan buffer sampai nilai 7, kemudian mencelupkan pH meter ke dalam sampel sehingga terbaca nilai pHnya.

Uji Organoleptik

Uji organoleptik yaitu uji hedonik dilakukan dengan tujuan menganalisis tingkat kesukaan panelis terhadap tape yang dihasilkan. Pengujian ini melibatkan 30 orang panelis. Kualitas yang diujikan diantaranya warna, tekstur, rasa dan aroma. Panelis memberikan penilaian kesukaan terhadap produk dengan memberikan skor pada lembar penilaian yang telah disediakan. Uji organoleptik yang dilakukan dengan menggunakan skala numerik dengan kriteria penilaian sebagai berikut : 1= Sangat tidak suka, 2 = Tidak suka, 3 = Agak suka, 4 = Suka, dan 5 = Sangat suka.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses Pembuatan Tape

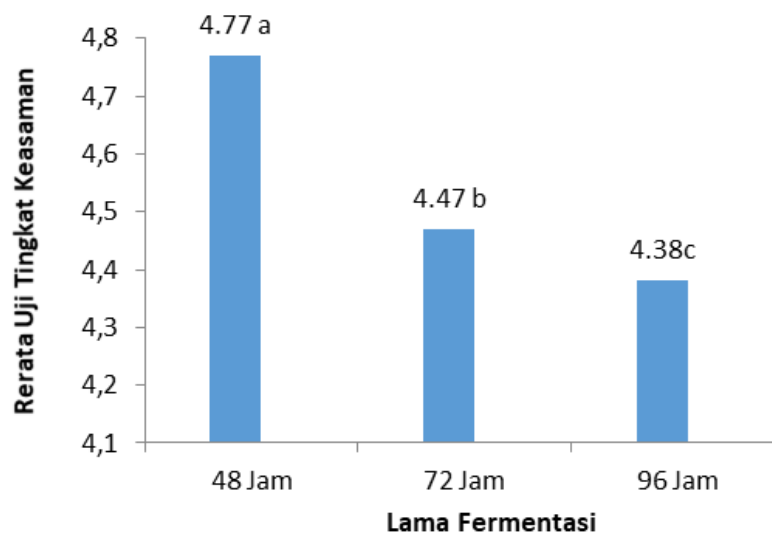
Proses pembuatan tape sorgum harus dilakukan dengan optimal. Selain memilih bahan dasar yang baik, proses pembuatan tape harus benar. Dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan sorgum dan dengan lama waktu fermentasi yang berbeda. Sorgum dicuci hingga bersih, kemudian direndam selama kurang lebih 120 menit, pada saat perendaman sorgum waktunya diduga kurang sehingga memperlambat proses pematangan pada saat perebusan. Sorgum yang sudah direndam selama kurang lebih 120 menit ditiriskan, kemudian setelah itu dikukus hingga matang, proses pengukusan ini berpengaruh terhadap tekstur dari tape. Kemudian dimasukkan dalam wadah dan didinginkan hingga mencapai suhu ruang. Sorghum yang benar-benar sudah dingin ditimbang sebanyak 100 gram dan dimasukkan ke dalam wadah, lalu ditambahkan ragi NKL yang sudah dihaluskan sebanyak 0.85 gram dan diaduk hingga tercampur dengan rata. Sorgum yang sudah di

campur rata dengan ragi dimasukkan ke dalam wadah dan ditutup rapat, kemudian menyimpannya beberapa hari untuk memungkinkan proses fermentasi berlangsung. Lama fermentasi yang dilakukan berbeda-beda, yaitu selama 48 jam, 72 jam dan 96 jam yang menghasilkan tape sorgum.

Selama inkubasi berlangsung tempat bahan yang difermentasi dibungkus rapat oleh kain agar terhindar dari cahaya yang masuk yang dimungkinkan dapat memicu pertumbuhan mikroorganisme lain yang tidak diinginkan. Proses pembungkusan dan penyimpanan dilakukan karena proses fermentasi tape menggunakan proses fermentasi anaerob (Jalalina, dkk. 2014). Pada setiap tahapan pembuatan tape ini memiliki fungsinya masing-masing, yaitu dilakukan pencucian untuk membersihkan kotoran-kotoran dan kontaminasi benda asing yang terdapat pada sorgum. Proses perendaman memiliki fungsi dalam proses gelatinisasi pada tahapan berikutnya. Proses pengukusan berfungsi untuk pematangan sorgum agar memperoleh tekstur yang lunak. Pendinginan agar disaat inokulasi dengan ragi dapat berjalan dengan baik. Proses pemberian ragi ini berfungsi untuk membantu proses fermentasi sorgum menjadi tape. Dan pengemasan berfungsi untuk memperoleh suasana anaerobik sehingga dapat mendukung proses fermentasi (Dino. 2019)

Tingkat Keasaman (pH)

pH adalah ukuran konsentrasi ion hidrogen dari larutan. Pengukuran pH (potensi hidrogen) akan mengukur jika larutan bersifat asam atau basa. Jika larutan tersebut memiliki jumlah molekul asam dan basa yang sama, maka pH dianggap netral. Semakin rendah nilai pH menunjukkan tingginya keasaman dari suatu produk. Nilai pH semakin turun dengan meningkatnya periode fermentasi. Hal ini diduga karena terbentuknya asam akibat pemecahan pati yang berlangsung terus dengan panjangnya periode fermentasi. Semakin lama waktu fermentasi, pati yang tersedia terhidrolisis dan menghasilkan asam (Anto, dkk. 2017).



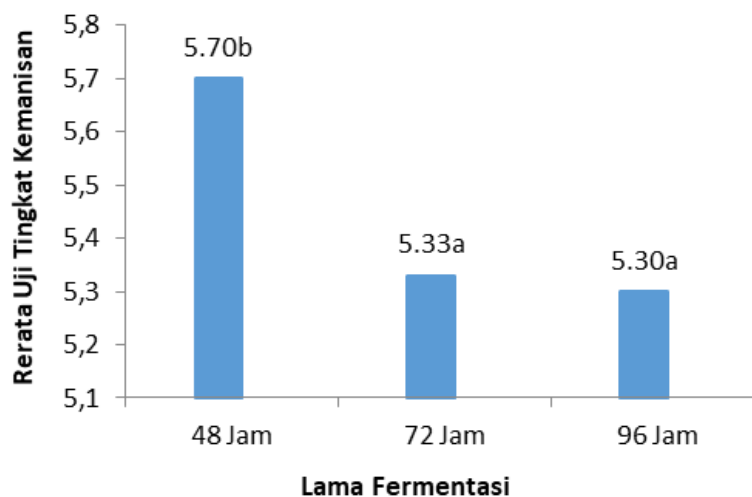
Gambar 1 Grafik Uji Tingkat Keasaman

Rerata nilai pH tape sorgum dengan variasi lama fermentasi berkisar antara 4.38 sampai 4.77 yang menunjukkan nilai pH setiap lama fermentasi mengalami penurunan. Semakin lama proses fermentasi maka nilai pH akan semakin menurun. pH tersebut merupakan nilai pH dari asam, semakin rendah nilai pH menunjukkan tingginya tingkat keasaman dari suatu produk. Hasil ANOVA dan uji lanjut menunjukkan bahwa lama waktu fermentasi berpengaruh terhadap kadar pH tape sorgum. Berdasarkan hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata antar semua perlakuan. Hal ini disebabkan oleh lama waktu fermentasi, karena semakin lama waktu fermentasi maka nilai pH akan semakin menurun. Hal ini dipengaruhi oleh lama waktu fermentasi terhadap tape sorgum dari 48 jam sampai dengan 96 jam. Pada proses fermentasi tape akan terbentuk asam-asam organik karena adanya mikroba dalam ragi tape yang merombak pati pada sorgum menjadi senyawa sederhana dan alkohol serta asam-asam organik. Alkohol dan asam-asam organik merupakan senyawa

yang bersifat asam. Semakin lama waktu fermentasi maka, pH semakin menurun karena tape semakin asam (Cahyaning. 2017).

Tingkat Kemanisan

Fermentasi merupakan proses perombakan bahan-bahan yang mengandung karbohidrat (pati) menjadi monosakarida, alkohol, asam asetat, air dan senyawa lainnya. Pada fermentasi pati terlebih dahulu diubah menjadi sukrosa (maltose), kemudian dirombak menjadi monosakarida (glukosa dan fruktosa), kemudian diubah menjadi alkohol, asam asetat, air dan senyawa lainnya. Rasa manis pada tape terjadi karena perubahan karbohidrat menjadi glukosa sebagai karbohidrat yang lebih sederhana (Muhammad, dkk. 2013).



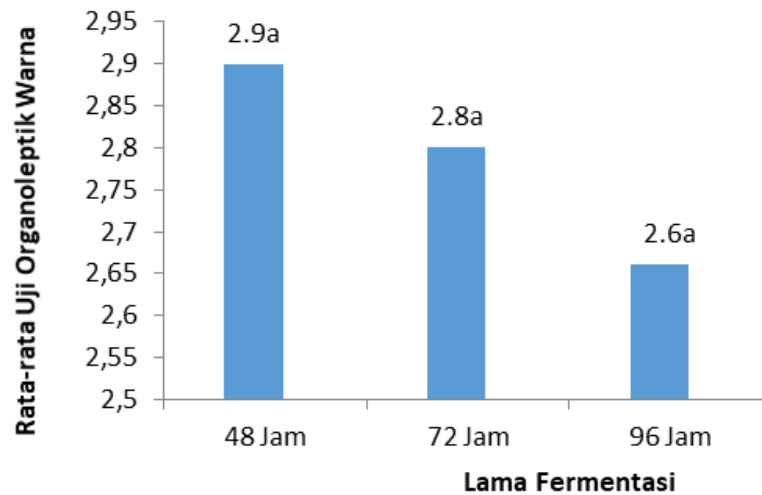
Gambar 2 Grafik Uji Tingkat Kemanisan

Rerata nilai tingkat kemanisan tape sorgum dengan variasi lama fermentasi berkisar antara 5,30 sampai 5,70. Hasil ANOVA menunjukkan bahwa lama waktu fermentasi berpengaruh terhadap tingkat kemanisan tape sorgum. Hal ini dapat dilihat pada $P_{\text{value}} < \alpha$ ($0,000 < 0,05$). Semakin lama fermentasi maka semakin banyak jumlah asam laktat yang dihasilkan. Hal ini diduga semakin lama fermentasi maka semakin banyak gula sederhana yang diuraikan oleh bakteri menjadi asam-asam organik terutama asam laktat. Fermentasi berpengaruh terhadap total asam, karena semakin lama fermentasi maka bakteri yang digunakan semakin aktif berkembang biak. Sehingga kemampuan untuk memecah substrat semakin banyak dan menghasilkan asam laktat yang semakin meningkat. Sehingga tingkat kemanisan tape yang dihasilkan akan semakin berkurang, seiring dengan semakin lama waktu fermentasi karena semakin banyak asam organik yang dihasilkan. Fermentasi memecah sukrosa menjadi senyawa yang lebih sederhana sehingga rasa manis yang dihasilkan semakin tidak terasa. Selama proses fermentasi pembentukan gula sederhana akan meningkat setelah 24 jam kedua dan akan menurun setelah 24 jam ketiga. Jika proses fermentasi terus berlanjut maka bakteri asam laktat dan amilolitik akan merombak alkohol menjadi asam organik (Muhammad, dkk. 2013).

Uji Organoleptik

Warna

Warna adalah atribut kualitas yang sangat penting, walaupun produk bernilai gizi tinggi, rasa enak dan tekstur yang baik namun jika warna tidak menarik maka akan menyebabkan produk tersebut kurang diminati oleh konsumen. Maka dari itu warna merupakan salah satu yang mempengaruhi orang untuk mengkonsumsi suatu produk. Dari warna produk yang dihasilkan, orang biasanya dapat memberikan penilaian suka atau tidak suka (Sarlina, dkk. 2017).

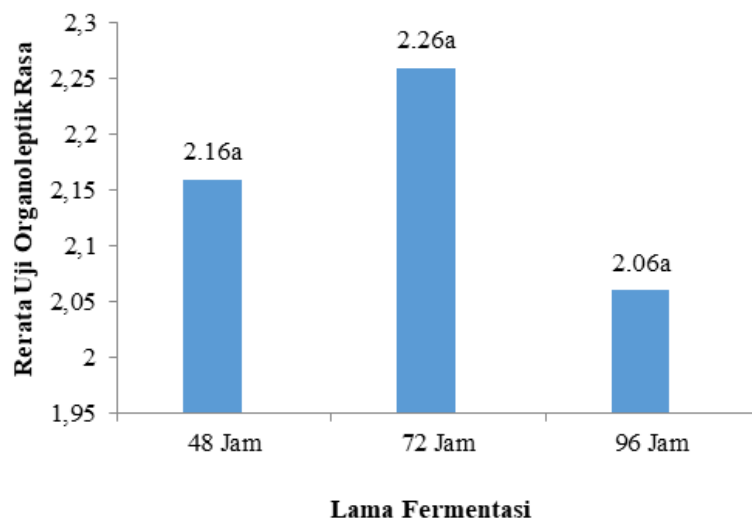


Gambar 3 Grafik Uji Organoleptik Warna

Rerata nilai uji organoleptik warna tape sorgum dengan variasi lama fermentasi berkisar antara 2.6 sampai 2.9. Hasil ANOVA menunjukkan bahwa lama waktu fermentasi pada tape sorgum tidak berpengaruh terhadap tingkat kesukaan panelis terhadap warna tape sorgum. Untuk semua perlakuan warna pada tape sorgum adalah warna coklat kekuningan. Warna coklat kekuningan pada tape disebabkan oleh sel-sel kulit ari pada sorgum mengandung pigmen warna kecoklatan, sehingga hal tersebut yang mempengaruhi warna akhir pada tape. Dan pada setiap perlakuan tidak ada penambahan zat warna lain saat proses pembuatan. Seringkali pedagang menambahkan zat warna pada pembuatan tape sehingga warna yang dihasilkan bisa lebih menarik, misalnya ditambahkan air daun salam, daun panda dan lainnya.

Rasa

Rasa berbeda dengan bau dan lebih banyak melibatkan panca indera lidah. Penginderaan cecapan dapat dibagi menjadi empat cecapan utama yaitu asin, asam, manis dan pahit. Rasa terbentuk akibat adanya tanggapan rangsangan kimia oleh indera pencicip (lidah). Rasa merupakan salah satu indikator terpenting dalam penentuan diterima atau tidaknya suatu produk. Respon penerimaan sangat dipengaruhi oleh indera pengecap (lidah) oleh masing-masing orang (Agus, dk. 2011).



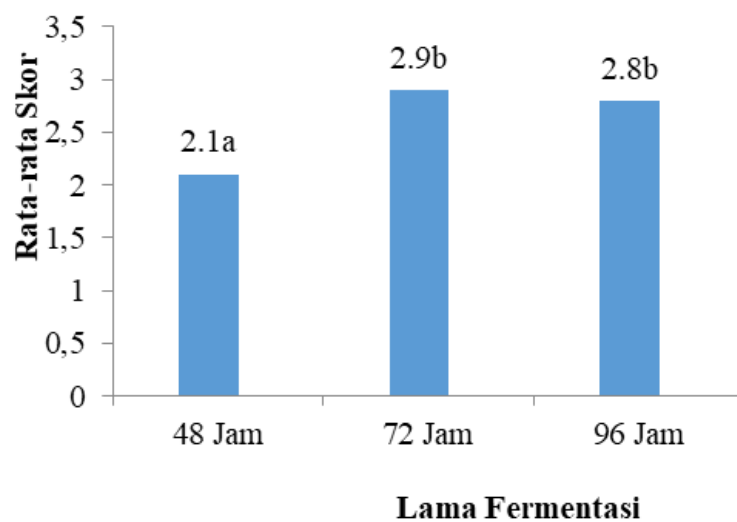
Gambar 4 Grafik Uji Organoleptik Rasa

Rerata nilai uji organoleptik rasa tape sorgum dengan variasi lama fermentasi berkisar antara 2.06 sampai 2.26. Hasil ANOVA menunjukkan bahwa lama waktu fermentasi pada tape sorgum tidak

berpengaruh terhadap tingkat kesukaan panelis terhadap rasa tape sorgum. Menurut Agus, dk (2011), rasa manis karena perubahan karbohidrat menjadi glukosa sebagai karbohidrat yang lebih sederhana, sedangkan rasa asam karena dalam proses fermentasi terbentuk asam, sehingga semakin lama pemeraman dan jumlah ragi maka yang akan terjadi adalah peningkatan total asam. Tape sorgum bercitarasa sedikit manis, asam, pahit dan terasa sepet. Rasa asam pada tape sorgum sejalan dengan data kadar pH yang menunjukkan nilai 4 yang berarti asam, rasa yang dihasilkan tersebut disebabkan oleh alkohol yang dihasilkan dari penguraian glukosa menjadi asam asetat. Komoditas sorgum mengandung zat anti gizi yaitu tanin yang menyebabkan rasa sepet sehingga kurang disukai oleh panelis (Widowati. 2010).

Aroma

Aroma memiliki peranan penting untuk produk makanan karena pengujian terhadap bau atau aroma dapat memberikan hasil penilaian terhadap produk tentang diterima atau tidaknya produk tersebut (Anto, dkk. 2017).



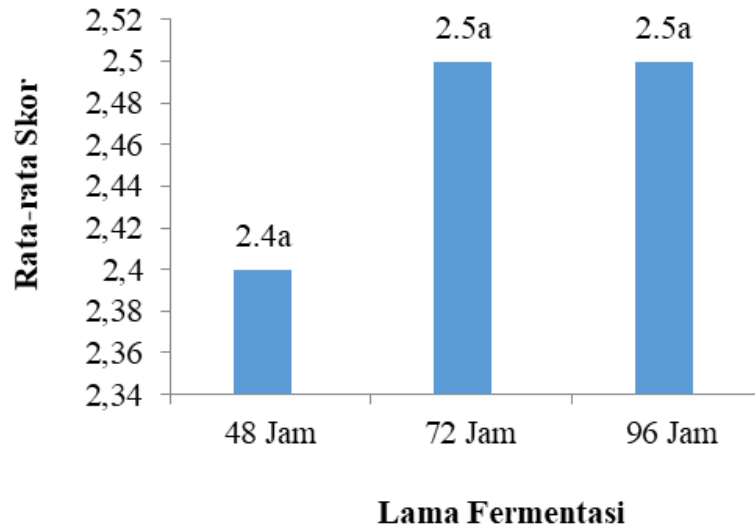
Gambar 5 Grafik Uji Organoleptik Aroma

Rerata nilai uji organoleptik aroma tape sorgum dengan variasi lama fermentasi berkisar antara 2.1 sampai 2.9. Hasil ANOVA dan uji lanjut menunjukkan bahwa lama waktu fermentasi berpengaruh terhadap tingkat kesukaan panelis terhadap tape sorgum. Semakin lama proses fermentasi, maka kadar alkohol dan keasamannya akan semakin tinggi yang membuat aroma tape semakin menyengat. Aroma khas tape yang tajam dipengaruhi oleh aroma tape yang berasal dari bahan volatile yang menguap dan dapat diterima indra sebagai khas tape. Karena adanya asam dan alkohol yang cukup tinggi dapat membuat senyawa volatile mudah menguap lebih banyak sehingga menghasilkan aroma khas tape yang tajam. (Yustri, dkk. 2016). Aroma tape yang kuat disebabkan oleh sejumlah senyawa-senyawa pembentuk aroma dengan jumlah besar. Senyawa-senyawa pembentuk aroma tersebut terbentuk selama proses fermentasi yaitu dari hasil hidrolisis glukosa dan oksidasi alkohol pada tape dan mempunyai sifat yang volatile (Rahayu. 2013).

Tekstur

Tekstur merupakan sensasi tekanan yang dapat diamati oleh mulut (pada waktu digigit, dikunyah dan ditelan) ataupun perabaan dengan jari. Macam-macam penginderaan tekstur tersebut antara lain meliputi kebasahan, kering, halus, kasar dan berminyak (Sarlina, dkk. 2017). Rerata nilai uji organoleptik tekstur tape sorgum dengan variasi lama fermentasi berkisar antara 2.4 sampai 2.5 yang menunjukkan panelis kurang menyukai tekstur tape sorgum. Hasil ANOVA menunjukkan bahwa lama waktu fermentasi pada tape sorgum tidak berpengaruh terhadap tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur tape sorgum. Semakin lama proses fermentasi, maka jumlah alkohol dan asam-asam organik yang dihasilkan akan semakin tinggi dimana kita ketahui senyawa-senyawa tersebut berbentuk cair dan

gas hal ini yang menyebabkan tekstur tape semakin lunak (Weny, dkk. 2015). Tekstur tape yang dihasilkan pada penelitian ini agak keras dan kurang berair, dan tekstur ini diduga kurang disukai oleh panelis. Panelis terbiasa dengan tekstur tape ketan yang lunak dan lembut. Meskipun demikian, tekstur tape yang dihasilkan lebih lunak dibandingkan bahan baku sorgum kukus awal ataupun sebelum difermentasi.



Gambar 6 Grafik Uji Organoleptik Tekstur

KESIMPULAN

Lama waktu fermentasi berpengaruh nyata terhadap pH tape sorgum, dengan nilai pH berkisar antara 4.38-4.77. Lama waktu fermentasi berpengaruh nyata terhadap tingkat kemanisan tape sorgum, dengan tingkat kemanisan antara 5.30%-5.70. Lama waktu fermentasi berpengaruh nyata terhadap aroma tape sorgum, akan tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap rasa, warna dan tekstur tape sorgum.

DAFTAR PUSTAKA

- Agus Marjoko, Wikanastri Hersoelistyorini. 2011. *Daya Terima Dan Kadar Alkohol Pada Tape Kulit Singkong Berdasarkan Variasi Jumlah Ragi*. Jurnal Pangan dan Gizi. Semarang. Universitas Muhammadiyah Semarang. No. 04 Vol. 02.
- Anto Susanto, Erick Radwitya, Khairul Muttaqin. 2017. *Lama Waktu Fermentasi dan Konsentrasi Ragi Pada Pembuatan Tepung Tape Singkong (Manihot Utilissima) Mengandung Dekstrin, Serta Aplikasinya Pada Pembuatan Produk Pangan*. Jurnal Teknologi Pangan. Politeknik Negeri Ketapang. Vol. 8 No 1
- Cahyaning Rini Utami. 2017. *Pengaruh Waktu Fermentasi Terhadap Karakteristik Kimia Dan Organoleptik Tape Pisang Kepok*. Jurnal Teknologi Pangan. Universitas Yudharta Pasuruan. Vol 8 No 2 Hal. 99-106
- Dino Kanino. 2019. *Pengaruh Konsentrasi Ragi Pada Pembuatan Tape Ketan*. Universitas Hasanuddin.
- Jalalina Abdillah, Nugraheni Widyawati, Suprihati. 2014. *Pengaruh Dosis Ragi Dan Penambahan Gula Terhadap Kualitas Gizi Dan Organoleptik Tape Biji Gandum*. Universitas Kristen Satya Wacana.
- Muhammad Asnawai, Sumardi Hadi Sumarlan, Mochamad Bagus Hermanto. 2013. *Karakteristik Tape Ubi Kayu (Manihot Utilissima) Melalui Proses Pematangan Dengan Penggunaan*

- Pengontrol Suhu*. Jurnal Bioproses Komoditas Tropis. Malang. Universitas Brawijaya. Vol. 1 No. 2
- Rahayu Retno W. 2013. *Pengaruh Pembungkus Yang Berbeda Terhadap Kadar Etanol Dan Organoleptik Tape Uwi (Dioscorea Alata L)*. Surakarta. Universitas Muhammadiyah Surakarta
- Sarlina, Sri Wahyuni, Muhammad Syukri Sadimantara. 2017. *Penilaian Organoleptik Tepung Kulit Ubi Kayu Termodifikasi Ragi Tape*. Jurnal Sains Dan Teknologi Pangan. Universitas Halu Oloe. Vol 2 No 5.
- S. Widowati, 2010. *Karakteristik Mutu Gizi Dan Diversifikasi Pangan Berbasis Sorgum (Sorghum vulgare)*. Jurnal Pangan. Bogor. Vol. 19 No. 4.
- Weny Andriani, Darmawati, Sri Wulandari. 2015. *Kajian Lama Fermentasi Terhadap Kadar Alkohol Tape Ketan Hitam (Oryza Sativa Glutinosa) Sebagai Pengembangan Lembar Kerja Siswa Pada Konsep Bioteknologi Konvensional Kelas XII SMA*. Riau. Universitas Riau.
- Yustri Fahrizal, Darmawati, Wansyafii. 2016. *Pembuatan Tape Ubi Jalar Ungu (Ipomoea Batatas Var Ayamurasaki) Berdasarkan Lama Fermentasi Sebagai Rancangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Pada Pembelajaran Biologi SMA*. Pekanbaru. Universitas Riau.