

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2018

“Aktualisasi Peran Generasi Milenial Melalui Pendidikan, Pengembangan Sains, dan Teknologi dalam Menyongsong Generasi Emas 2045”

25 NOVEMBER 2018

APLIKASI PAPARAN MEDAN MAGNET *EXTREMELY LOW FREQUENCY* (ELF) TERHADAP NILAI DERAJAD KEASAMAN (pH) TAPE SINGKONG

Isnaini Kurnia Sari

Program Studi Pendidikan Fisika, FKIP, UNIVERSITAS JEMBER

isnainikurnia13@gmail.com

Sudarti

Program Studi Pendidikan Fisika, FKIP, UNIVERSITAS JEMBER

sudarti.fkip@unej.ac.id

Sri Handono Budi Prastowo

Program Studi Pendidikan Fisika, FKIP, UNIVERSITAS JEMBER

srihandono.fkip@unej.ac.id

ABSTRAK

Meningkatnya jumlah penggunaan peralatan elektronik dalam kehidupan sehari-hari berdampak pada meningkatnya intensitas paparan gelombang elektromagnetik di lingkungan. Menanggulangi hal tersebut para peneliti mulai melakukan penelitian memanfaatkan radiasi gelombang elektromagnetik ELF di berbagai bidang, salah satunya dalam bidang pangan berfermentasi seperti olahan tape. Tape yang beredar di pasaran terkadang masih memiliki kekurangan, diantaranya rasa yang terlalu masam, tekstur yang lembek dan berair, serta bau alkohol yang menyengat. Melalui pengontrolan nilai pH dan laju perkembangan mikroba diharapkan dapat meningkatkan kualitas rasa, aroma, dan tekstur yang baik bagi tape. Salah satu solusi untuk dapat melakukan pengontrolan pH yaitu dengan memanfaatkan radiasi gelombang elektromagnetik ELF intensitas 300 μT dalam pengolahan dan pengawetan tape fermentasi. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimen dengan penentuan kelompok sampel dipilih secara acak (*randomized subjects post test only control group design*). Kelompok eksperimen dalam penelitian ini diberi paparan medan magnet *Extremely Low Frequency* (ELF) intensitas 300 μT dengan lama paparan 30' dan pengambilan data dilakukan pada saat jam ke-44, 48, 52, 56, dan 72 setelah peragian. Paparan medan magnet ELF berpengaruh terhadap nilai pH tape singkong, dimana tape singkong yang dipapar medan magnet ELF mengalami penurunan pH yang tidak begitu signifikan sehingga tidak mudah basi dan lebih tahan lama.

Kata Kunci: medan magnet ELF, pH, tape singkong

PENDAHULUAN

Seiring dengan pesatnya perkembangan teknologi, jumlah penggunaan peralatan elektronik (listrik) dalam kehidupan sehari-hari terus meningkat, akibatnya kebutuhan energi listrik pun semakin besar. Secara tidak langsung hal tersebut berdampak pada peningkatan intensitas paparan berbagai frekuensi gelombang elektromagnetik di lingkungan (Sadidah dkk., 2015). Radiasi gelombang elektromagnetik memiliki spektrum gelombang yang sangat luas dan frekuensi yang beragam, mulai dari frekuensi sangat tinggi hingga frekuensi sangat rendah atau yang biasa disebut dengan *Extremely Low Frequency* (ELF).

Grotel (1992, dalam Sudarti, 2010) menjelaskan bahwa gelombang elektromagnetik ELF banyak dihasilkan dari penggunaan arus bolak-balik (AC) pada peralatan listrik dalam kehidupan sehari-hari, dengan frekuensi gelombang 0-300 Hz dan memiliki karakteristik *non-ionizing radiation*, non-termal, serta tak terhalangi. Pada peralatan listrik yang bersumber dari PLN, pancaran gelombang elektromagnetik ELF yang ditimbulkan memiliki frekuensi rata-rata sebesar 50 Hz (Ma'rufiyanti dkk., 2014).

Meningkatnya intensitas paparan gelombang elektromagnetik yang diterima lingkungan tersebut mulai meresahkan masyarakat. Anggapan bahwa tingginya paparan gelombang elektromagnetik ELF memberikan dampak negatif bagi kesehatan makhluk hidup terutama kesehatan fisik manusia mulai

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2018

“Aktualisasi Peran Generasi Milenial Melalui Pendidikan, Pengembangan Sains, dan Teknologi dalam Menyongsong Generasi Emas 2045”

25 NOVEMBER 2018

diperbincangkan. Menurut WHO (2016), ambang batas paparan medan magnet yang bisa diterima makhluk hidup sebesar $<0,1$ mT. Sedangkan menurut *International Radiation Protection Association* (IRPA), ambang batas paparan medan magnet yang dapat diterima makhluk hidup sebesar 0.5 mT, atau berada pada frekuensi antara 50 - 60 Hz. Badan kesehatan dunia WHO (2007, dalam Ari, 2008: 12) juga menyebutkan bahwa nilai ambang batas paparan medan elektromagnetik ELF terhadap kesehatan telah ditetapkan sebesar 100 μ T. Sejauh ini, pemerintah telah menyatakan bahwa besarnya paparan gelombang elektromagnetik ELF di Indonesia masih berada pada zona aman, yaitu $<0,5$ mT atau dibawah nilai ambang batas yang telah ditetapkan (Sadidah dkk., 2015).

Menepis anggapan negatif tersebut para peneliti mulai melakukan penelitian untuk memanfaatkan radiasi gelombang elektromagnetik ELF di berbagai bidang, salah satunya dalam bidang pangan. Penelitian pemanfaatan gelombang elektromagnetik ELF pada bidang pangan kini mulai merambah pada pengolahan dan pengawetan makanan berfermentasi, salah satu contohnya yaitu olahan produk tape yang merupakan makanan tradisional khas Indonesia. Tape yang beredar di pasaran terkadang ada yang masih memiliki kekurangan, diantaranya rasa yang terlalu masam, tekstur yang lengket dan berair, dan bau alkohol yang sangat menyengat. Penurunan kualitas tape dipasaran utamanya disebabkan oleh kurang optimalnya proses fermentasi bahan. Pengoptimalan proses fermentasi yang dimaksud, yaitu dimulai dari pemilihan bahan dasar yang baik, ragi yang digunakan memiliki mutu yang tinggi, menggunakan ragi dengan takaran yang tepat, dan tahapan proses pembuatan tape harus benar serta selalu mengutamakan kesterilan dan kebersihan disetiap prosesnya.

Menurut Hasanah dkk (2012), hal penting lainnya yang harus diperhatikan yaitu lama proses fermentasi singkong. Lama fermentasi tape mempengaruhi besarnya kadar glukosa, kadar alkohol, tekstur, dan citarasa. Waktu terbaik yang dibutuhkan untuk proses fermentasi adalah 2-3 hari, karena pada saat itu proses pemecahan karbohidrat menjadi glukosa dan alkohol pada tape mencapai titik optimal. Rasa manis dihasilkan dari perombakan karbohidrat menjadi bentuk yang lebih sederhana berupa glukosa, sedangkan rasa asam terbentuk karena adanya kandungan asam laktat akibat aktivitas mikroba dan penurunan pH, sehingga semakin lama proses fermentasi yang terjadi maka akan meningkatkan kadar alkohol dan total asam di dalamnya (Fahmi dan Nurrahman, 2011). Menurut penelitian yang dilakukan oleh Putri (2007) kerusakan atau kadaluarsa pada tape terjadi setelah hari ke-3 pada

suhu ruang ($\pm 25^{\circ}\text{C}$) dan memasuki minggu ke-4 pada suhu dingin. Indikator kadaluarsa tape ditandai dengan timbulnya busa pada permukaan tape, aroma asam yang sangat menyengat, dan dihasilkannya cairan tape yang cukup banyak. Aroma asam yang menyengat tersebut disebabkan oleh munculnya bakteri *Acetobacter acetii* yang menguraikan alkohol menjadi asam laktat, sehingga pH akan terus turun hingga mencapai angka < 5 .

Menurut Asnawi dkk (2013), tape memiliki manfaat yang besar bagi tubuh manusia, diantaranya; mengandung vitamin B1 dengan kadar tiga kali lipat dari bahan pangan lainnya yang berguna untuk memperlancar fungsi kerja sistem saraf, sel otot, dan sistem pencernaan, merupakan sumber probiotik bagi tubuh serta mengandung vitamin B12. Melihat banyaknya manfaat yang diperoleh dari mengkonsumsi tape tersebut, maka dirasa sangat penting dan perlu bagi para produsen untuk kembali meningkatkan kualitas produk tapenya. Salah satu alternatif solusi yang ditawarkan, yaitu dengan memanfaatkan radiasi gelombang elektromagnetik ELF dalam pengolahan dan pengawetan tape fermentasi. Besar intensitas medan magnet ELF yang akan diberikan pada tape yaitu sebesar 300 μ T. Hal tersebut didasarkan pada hasil penelitian milik Sari dkk. (2012), Ma'rifuyanti dkk. (2014) dan Sadidah (2015) yang menyatakan bahwa paparan medan magnet *Extremely Low Frequency* (ELF) pada intensitas 300 μ T mampu memaksimalkan laju pertumbuhan mikroba, mempertahankan kadar vitamin dalam bahan, dan hanya terjadi penurunan nilai pH yang rendah. Melalui pengontrolan nilai pH dan laju perkembangan mikroba diharapkan dapat meningkatkan kualitas rasa, aroma, dan tekstur yang baik bagi tape

Beberapa penelitian lain terkait hal tersebut antara lain milik Sari dkk., (2012) yang menyatakan, bahwa medan magnet ELF dapat digunakan dalam proses pasteurisasi buah apel untuk menginaktivasi bakteri pathogen tanpa merusak warna, aroma, dan rasa serta mampu meningkatkan lama waktu simpan buah. Pemanfaatan radiasi gelombang elektromagnetik ELF juga mampu menurunkan nilai kadar air bahan pangan yang ditunjukkan oleh penelitian milik Kristinawati (2015), yang menyatakan bahwa dengan intensitas paparan 100 μ T dan lama paparan 5 menit terjadi penurunan nilai kadar air dan pH keju jenis *cream cheese*. Berdasarkan beberapa penelitian di atas, dapat disimpulkan bahwa pemanfaatan gelombang elektromagnetik ELF pada bahan pangan memiliki tujuan utama, yaitu untuk membunuh bakteri pathogen pada makanan sehingga dapat meningkatkan kualitas

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2018

“Aktualisasi Peran Generasi Milenial Melalui Pendidikan, Pengembangan Sains, dan Teknologi dalam Menyongsong Generasi Emas 2045”

25 NOVEMBER 2018

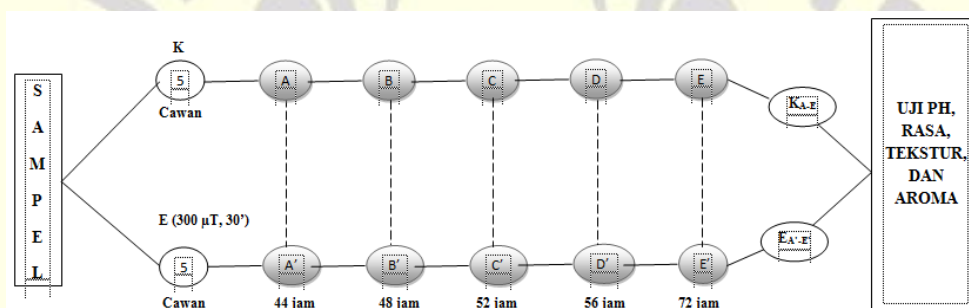
dari makanan tersebut tanpa merusak struktur alami makanan.

Dari beberapa uraian di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah : a) bagaimanakah pengaruh aplikasi paparan medan magnet *Extremely Low Frequency* (ELF) terhadap nilai pH tape singkong, b) bagaimanakah pengaruh nilai pH hasil paparan terhadap kualitas rasa, tekstur, dan aroma tapesingkong?. Adapun tujuan dari penelitian ini, yaitu a) mengkaji pengaruh aplikasi paparan medan magnet *Extremely Low Frequency* (ELF) terhadap nilai pH tape singkong, dan b) Mengkaji pengaruh nilai pH hasil paparan terhadap kualitas rasa, tekstur, dan aroma tape singkong.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian eksperimen. Penentuan sampel menggunakan *randomized subjects post test*

only control group design, yaitu kelompok sampel dipilih secara random. Dalam hal ini peneliti memilih tape singkong kuning sebagai sampel penelitian. Penelitian ini terbagi menjadi dua kelompok, yaitu kontrol dan eksperimen. Kelompok kontrol adalah kelompok yang tidak diberi paparan medan magnet gelombang elektromagnetik ELF dimana terdiri dari lima sampel, masing-masing sampel 2-3 potong tape singkong kuning. Sedangkan kelompok eksperimen adalah kelompok yang diberi paparan medan magnet gelombang elektromagnetik ELF dengan intensitas paparan 300 μT dan lama paparan 30 menit. Kelompok eksperimen terdiri dari lima sampel dan masing-masing sampel berisikan 2-3 potong tape singkong kuning. Adapun pola desain penelitian ini adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Desain Penelitian

Keterangan:

- A : sampel kelompok kontrol tanpa paparan medan magnet ELF pada saat 44 jam setelah peragian
- B : sampel kelompok kontrol tanpa paparan medan magnet ELF pada saat 48 jam setelah peragian
- C : sampel kelompok kontrol tanpa paparan medan magnet ELF pada saat 52 jam setelah peragian
- D : sampel kelompok kontrol tanpa paparan medan magnet ELF pada saat 56 jam setelah peragian
- C : sampel kelompok kontrol tanpa paparan medan magnet ELF pada saat 72 jam setelah peragian
- A' : sampel kelompok eksperimen dengan paparan medan magnet ELF instensitas 300 μT dan lama paparan 30' pada saat 44 jam setelah peragian
- B' : sampel kelompok eksperimen dengan paparan medan magnet ELF instensitas 300 μT dan lama paparan 30' pada saat 48 jam setelah peragian
- C' : sampel kelompok eksperimen dengan paparan medan magnet ELF instensitas 300 μT dan lama paparan 30' pada saat 52 jam setelah peragian

D' : sampel kelompok eksperimen dengan paparan medan magnet ELF instensitas 300 μT dan lama paparan 30' pada saat 56 jam setelah peragian

E' : sampel kelompok eksperimen dengan paparan medan magnet ELF instensitas 300 μT dan lama paparan 30' pada saat 72 jam setelah peragian

Adapun variabel terikat dari penelitian ini yaitu nilai pH, rasa, tekstur, dan aroma tape singkong. Alat dan bahan yang diperlukan sebagai berikut, a) Alat: *Current Transformer* (CT), EMF meter, pH meter digital, neraca digital, mika plastik, b) Bahan: singkong varietas mentega, ragi tape komersial, daun pisang, aquades, dan *buffer powder*.

Pengukuran pH dilakukan dengan cara memasukkan ujung alat pH meter ke dalam daging tape

singkong, kemudian secara otomatis nilai pH yang terukur akan muncul pada display pH meter. Sedangkan untuk uji organoleptik rasa, tekstur, dan aroma tape singkong dilakukan dengan cara membuka pembungkus tape singkong terlebih dahulu untuk dapat

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2018

“Aktualisasi Peran Generasi Milenial Melalui Pendidikan, Pengembangan Sains, dan Teknologi dalam Menyongsong Generasi Emas 2045”

25 NOVEMBER 2018

mencium aroma dari tape singkong. Kemudian menekan tape singkong menggunakan jari tangan untuk mengetahui kondisi teksturnya, lalu langkah terakhir yaitu mengambil sedikit potongan tape untuk dikunyah agar mengetahui perubahan rasa yang terjadi. Pengambilan data dilakukan pada saat 44 jam, 48 jam, 52 jam, 56 jam, dan 72 jam setelah proses peragian singkong. Data hasil pengukuran nilai pH akan dimasukkan dalam tabel 1 seperti di bawah ini:

Tabel 1. Pengukuran nilai pH tape singkong

Jam ke-	Kelompok Kontrol			Kelompok Eksperimen (Paparan 300 μ T)		
	Kode Sampel	Nilai pH	Rata-rata	Kode Sampel	Nilai pH	Rata-rata
44	A			A'		
48	B			B'		
52	C			C'		
56	D			D'		
72	E			E'		

Sedangkan hasil uji organoleptik rasa, tekstur, dan aroma tape singkong akan diolah dalam tabel 2 seperti di bawah ini:

Tabel 2. Uji organoleptik tape singkong

Jam ke-	Kelompok Kontrol					Kelompok Eksperimen (Paparan 300 μ T)							
	Kode Sampel	Nilai Panelis					Kode Sampel	Nilai Panelis					
		P1	P2	P3	P4	P5		P1	P2	P3	P4	P5	
44	A						A'						
48	B						B'						
52	C						C'						
56	D						D'						
72	E						E'						

Teknik analisa data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis statistik deskriptif menggunakan bantuan software Microsoft Office Excel dan uji *One Way Anova* dengan metode *Least Significance Different* (LSD) menggunakan SPSS 23. Analisis data dalam penelitian ini berguna untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan antar perlakuan yang didukung dengan adanya output berupa grafik pengaruh antara dua kelompok sampel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Paparan medan magnet *Extremely Low Frequency* (ELF) intensitas 300 μ T selama 30 menit dalam penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan nilai pH dan sifat organoleptik dari tape

singkong yang mendapat paparan medan magnet dan tape singkong yang tidak mendapat paparan medan magnet.

Pengukuran ini dilaksanakan di laboratorium pendidikan Fisika Universitas Jember. Pemaparan dilakukan pada malam hari, tepatnya pada jam ke-8 setelah proses peragian singkong. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah singkong kuning dari varietas mentega. Singkong yang telah diragi kemudian dibungkus menggunakan daun pisang agar kondisi yang tercipta benar-benar anaerob, kemudian bungkus singkong dikemas dalam mika plastik agar lebih steril dari kontaminasi lingkungan sekitar. Berikut tabel data pH hasil penelitian tape singkong setelah dipapar medan magnet ELF intensitas 300 μ T selama 30 menit.

Tabel 3. Hasil pengukuran nilai pH tape singkong

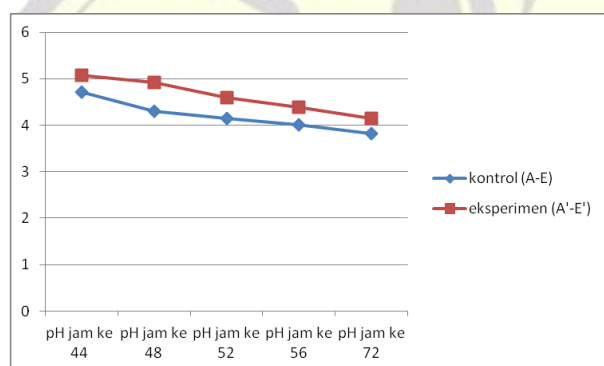
SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2018

“Aktualisasi Peran Generasi Milenial Melalui Pendidikan, Pengembangan Sains, dan Teknologi dalam Menyongsong Generasi Emas 2045”

25 NOVEMBER 2018

Jam ke-	Kelompok Kontrol							Kelompok Eksperimen (Paparan 300 μ T)							
	Kode Sampel	Nilai pH						Rata-rata	Kode Sampel	Nilai pH					
44	A	4,70	4,67	4,70	4,90	4,64	4,72	A'	5,01	5,06	5,06	5,13	5,13	5,07	
48	B	4,29	4,36	4,21	4,34	4,36	4,31	B'	4,90	4,97	4,90	4,95	4,90	4,92	
52	C	4,21	4,16	4,11	4,11	4,18	4,15	C'	4,62	4,58	4,59	4,62	4,60	4,60	
56	D	4,06	4,03	3,99	4,01	3,97	4,01	D'	4,36	4,40	4,39	4,37	4,39	4,38	
72	E	3,86	3,88	3,72	3,84	3,83	3,82	E'	4,17	4,19	4,10	4,17	4,14	4,15	

Tabel di atas menunjukkan nilai derajat keasaman (pH) dari tape singkong kelompok kontrol dan kelompok eksperimen. Dari tabel 3 tersebut diketahui bahwa kelompok yang mendapat paparan medan magnet tidak mengalami penurunan pH yang signifikan dan pHnya masih terkontrol pada kisaran 4-5, sehingga tape singkong tidak mudah basi atau memiliki daya simpan yang lebih lama ketika dipapari medan magnet ELF.



Gambar 2. Grafik nilai pH hasil penelitian

Grafik di atas menunjukkan jika nilai pH kelompok kontrol mengalami penurunan signifikan pada selang waktu 48 jam setelah peragian, sedangkan kelompok eksperimen mengalami penurunan pH yang sedikit signifikan ketika memasuki jam ke-52.

Memasuki jam ke-44 setelah peragian, kelompok kontrol memiliki pH rata-rata sebesar 4,72. Pada kondisi tersebut rasa masam sedikit muncul, namun kadar glukosa masih mendominasi sehingga rasa yang lebih unggul adalah rasa manis. Hal tersebut didukung dengan hasil uji organoleptik yang menunjukkan bahwa kelima panelis sepakat bahwa rasa dari sampel kelompok kontrol yaitu agak manis dengan sedikit aroma alkohol dan aroma tape itu sendiri tidak begitu kuat. Adapun tekstur tape itu sendiri masih agak keras. Sedangkan kelompok eksperimen memiliki pH rata-rata sebesar 5,07, dimana pH tersebut merupakan kondisi optimum pemecahan karbohidrat menjadi

glukosa. Sehingga rasa yang dominan dirasakan oleh kelima panelis saat uji organoleptik adalah rasa manis. Aroma alkohol pada tape belum muncul dan yang lebih dominan adalah aroma harum khas tape dengan kondisi tekstur tape yang agak keras.

Memasuki jam ke-48 setelah peragian, pH kelompok kontrol mengalami penurunan yang signifikan dan berada pada kisaran 4,31. Kondisi tersebut bukan kondisi optimum bagi mikroba golongan kapang untuk menghasilkan glukosa, sehingga rasa manis tidak begitu kuat dan muncul rasa asam yang cukup kuat, karena pH tersebut merupakan kondisi optimum bagi bakteri *Acetobacter sp* untuk menghasilkan asam laktat. Dari hasil uji organoleptik juga diketahui bahwa empat orang panelis merasakan rasa masam yang dominan dan satu lainnya merasakan sedikit asam saja dengan aroma alkohol yang menyengat pada tape. Adapun tekstur dari tape itu sendiri menurut empat panelis yaitu agak lembek tanpa adanya air, sedangkan menurut satu panelis lainnya teksturnya masih lembut. Kelompok eksperimen memiliki pH rata-rata sebesar 4,92, yang mana kondisi tersebut kadar glukosa mulai berkurang dan muncul aroma alkohol yang tidak menyengat. Hal tersebut diperkuat dengan hasil uji organoleptik dimana tiga dari lima panelis merasakan rasa manis yang lebih dominan. Aroma khas tape juga masih tercium oleh dua panelis, meskipun tiga panelis lain mulai mencium sedikit aroma alkohol. Kondisi tekstur tape singkong pada saat tersebut yaitu lembut.

Memasuki jam ke-52 setelah peragian, kelompok kontrol memiliki pH rata-rata sebesar 4,15. Pada kondisi tersebut yang lebih dominan adalah pemecahan glukosa menjadi alkohol serta pemecahan alkohol menjadi asam asetat. Sehingga rasa yang ditimbulkan oleh glukosa akan tertutupi oleh rasa asam dan aroma alkohol. Hasil uji organoleptik juga menunjukkan bahwa kelima panelis merasakan rasa tape yang sangat masam dengan aroma alkohol yang menyengat dan tekstur tape yang agak lembek namun tidak berair. Sedangkan pH kelompok eksperimen mengalami penurunan yang sedikit signifikan hingga berada pada pH rata-rata sebesar 4,60. Kondisi tersebut masih menjadikan kadar glukosa lebih dominan

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2018

“Aktualisasi Peran Generasi Milenial Melalui Pendidikan, Pengembangan Sains, dan Teknologi dalam Menyongsong Generasi Emas 2045”

25 NOVEMBER 2018

daripada kadar alkoholnya. Sehingga pada uji organoleptik semua panelis masih merasakan rasa manis yang dominan pada tape dengan harum khas tape yang juga masih tercium meskipun sudah muncul sedikit aroma alkoho. Adapun tekstur tape singkong masih dapat dikatakan lembut.

Memasuki jam ke-56 setelah peragian, kelompok kontrol memiliki pH rata-rata sebesar 4,01. Pada kondisi tersebut rasa manis dari glukosa tertutupi oleh optimumnya kadar alkohol dan asam asetat yang dihasilkan. Sehingga pada uji organoleptik, tiga orang panelis merasakan rasa tape yang sangat masam dan dua panelis lain merasakan sedikit rasa pahit. Aroma alkohol yang tercium oleh panelis sangat menyengat dan tekstur tape singkong mulai lembek sedikit berair. Sedangkan pH rata-rata pada kelompok eksperimen yaitu 4,38, dimana pada kondisi tersebut kadar alkohol dan asam asetat juga mulai dominan. Namun rasa manis dari glukosa masih sedikit terasa oleh empat orang panelis, sedangkan satu panelis lain mulai merasakan sedikit rasa asam pada tape. Aroma alkohol yang muncul pada tape belum begitu menyengat dan tekstur tape juga agak lembek namun tidak berair.

Memasuki jam ke-72 setelah peragian, kelompok kontrol memiliki pH rata-rata sebesar 3,82. Kondisi tersebut sangatlah masam sebagai akibat pemecahan alkohol menjadi asam asetat mencapai titik optimum, sehingga rasa manis dari glukosa sudah tertutupi. Pada saat uji organoleptik rasa yang dirasakan oleh panelis yaitu sangat masam yang mengarah ke rasa pahit. Aroma alkohol pada tape pun semakin menyengat dan tekstur tape juga sangat lembek berair. Sedangkan pada kelompok eksperimen pH rata-ratanya sebesar 4,15. Pada kondisi tersebut kadar alkohol dan asam asetat sedikit dominan daripada glukosanya, sehingga pada saat uji organoleptik tiga orang panelis masih merasakan sedikit rasa manis pada tape dan dua panelis lain merasakan sedikit rasa asam pada tape. Aroma alkohol yang tercium tidak begitu menyengat dan tekstur tape mulai lembek dengan sedikit berair.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisis data yang diperoleh, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut: a) paparan medan magnet *Extremely Low Frequency* (ELF) dengan intensitas 300 μ T dan lama paparan 30' berpengaruh terhadap nilai pH tape singkong, dimana tape singkong yang dipapar medan magnet ELF mengalami penurunan pH yang tidak begitu signifikan sehingga tidak mudah basi dan lebih tahan lama, b) nilai pH hasil paparan berpengaruh terhadap kualitas rasa, tekstur, dan aroma tape singkong, karena semakin

stabil nilai pH tape maka jenis mikroba yang dominan adalah dari golongan kapang (penghasil glukosa yang menimbulkan rasa manis), sedangkan jika pH semakin mengalami penurunan yang signifikan maka mikroba yang dominan yaitu dari golongan khamir (penghasil aroma alkohol) dan golongan bakteri *Acetobacter sp* (penghasil asam piruvat yang menimbulkan rasa masam).

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan di atas, maka saran yang diberikan yaitu perlu dilakukan penelitian yang lebih lanjut terkait nilai pH dan kadar air dari tape singkong yang dipapar medan magnet ELF dan kaitannya dengan nilai kapasitansi bahan. Intensitas paparan yang digunakan bisa lebih beragam lagi dengan lama paparan yang juga lebih variatif.

DAFTAR PUSTAKA

- Ari, M. B. S. 2008. Pengaruh Paparan Medan Elektromagnetik *Extremely Low Frequency* (ELF). Terhadap Daya Hantar Listrik Minimum Isotonik. *Skripsi*. Jember: Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.
- Asnawi, M., S. H Sumarlan, dan M. B. Hermanto. 2013. Karakteristik Tape Ubi Kayu (*Manihot utilissima*) melalui Proses Pematangan dengan Penggunaan Pengontrol Suhu. *Jurnal Bioproses Komoditas Tropis*. 1(2): 56-66.
- Fahmi, N., dan Nurrahman. 2011. Kadar Glukosa, Alkohol dan Citarasa Tape Onggok Berdasarkan Lama Fermentasi. *Jurnal Pangan dan Gizi*. 2(3): 25-42.
- Hasanah, H., A. Jannah, dan G. Fasya. 2012. Pengaruh Lama Fermentasi terhadap kadar Alkohol Tape Singkong (*Manihot utilissima Pohl*). *ALCHEMY*. 2(1): 68-79.
- Kristinawati, Andika. 2015. Pengaruh Lama Paparan Medan Magnet *Extremely Low Frequency* (ELF) terhadap pH dan Kadar Air pada Proses Pembuatan Keju Jenis *Cream Cheese*. *Skripsi*. Jember: Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.
- Ma'rufiyanti, P., Sudarti, dan A. A. Gani. 2014. Pengaruh Paparan Medan Magnet ELF (*Extremely Low Frequency*) 300 μ T dan 500 μ T terhadap Perubahan Kadar Vitamin C dan Derajat Keasaman (pH) pada Buah

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2018**“Aktualisasi Peran Generasi Milenial Melalui Pendidikan, Pengembangan Sains, dan Teknologi dalam Menyongsong Generasi Emas 2045”****25 NOVEMBER 2018**

Tomat. *Jurnal Pendidikan Fisika*. 3(3): 278-284.

Putri, Y. N. 2007. Mempelajari Pengaruh Penyimpanan Tape Ketan (*Oryza sativa glutinosa*) terhadap Daya Terima Konsumen. *Skripsi*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.

Sadidah, K. R., Sudarti, dan A. A. Gani. 2015. Pengaruh Paparan Medan Magnet ELF (*Extremely Low Frequency*) 300 μ T dan 500 μ T terhadap Perubahan Jumlah Mikroba dan pH pada Proses Fermentasi Tape Ketan. *Jurnal Pendidikan Fisika*. 4(1): 1-8.

Sari, E. K. N., S. Bambang, dan Sumarlan. 2012. Proses Pengawetan Sari Buah Apel (*Mallus sylvestris Mill*) secara Non-Termal Berbasis Teknologi *Oscillating Magnetizing Field* (OMF). *Jurnal Teknologi Pertanian*. 13(2): 78-87.

Sudarti. 2010. *Mekanisme Peningkatan Kalsium Sel Germinal pada Mencit Bulb/C yang Dipapar Medan Magnet Extremely Low Frequency (ELF) 100-150 μ T*. Jember: Universitas Jember.

WHO. 2016. *Electromagnetic Fields and Public Health*. <http://www.who.int/peh-emf/publications/facts/fs322/en/> [Diakses pada 5 Mei 2018].

