

DETEKSI POTENSIAL ION HIDROGEN (pH) GUNA MENGETAHUI KEBASIAN YOGHURT HASIL IBM KELOMPOK USAHA PENGOLAH SUSU SAPI BOYOLALI

Harianingsih^{1*}, Suwardiyono¹, Rony Wijanarko²

¹Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Wahid Hasyim

²Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Wahid Hasyim

Jl. Menoreh Tengah X/22, Sampangan, Semarang.

*Email: harianingsih@unwahas.ac.id

Abstrak

Yoghurt merupakan minuman yang sangat digemari saat ini. Yoghurt merupakan hasil olahan susu yang cepat mengalami kebasian jika tidak disimpan secara tepat, untuk itu diperlukan alat pendeteksi kebasian yoghurt. Kebasian yoghurt dapat dideteksi dengan mengukur pH produk tersebut. Yoghurt Segar mempunyai rentang pH antara 6,5-6,7 sedangkan yoghurt yang telah basi mempunyai pH kurang dari 6,5. Alat pendeteksi pH pada yoghurt digunakan sensor SEN0161 yang dihubungkan dengan arduino uno sebagai kontroler. Alat dirangkai kemudian dilakukan pengamatan dengan mengkalibrasi terlebih dahulu. Perancangan perangkat lunak menggunakan software arduino. respon sistem diamati dengan menggunakan serial monitor yang juga terdapat dalam program arduino yang kemudian ditampilkan pada lcd. Hasil kalibrasi menunjukkan bahwa sensor pH SEN0161 mempunyai sensitivitas mencapai 50,2 mV yang artinya dapat digunakan untuk mengukur pH pada yoghurt. Pengujian yoghurt pada suhu kamar menunjukkan pH yoghurt segar berada pada rentang 6,72-6,73 dan pH yoghurt basi 5,32-5,34. Waktu yang digunakan untuk data terbaca oleh lcd yaitu 60 detik.

Kata kunci: kebasian, sensor pH, yoghurt

1. PENDAHULUAN

Desa Penggung kabupaten Boyolali merupakan penghasil susu yang relative besar di Propinsi Jawa Tengah. Produksi susu yang berlimpah ternyata tidak didukung oleh industri pengolahan susu. Pemasaran produksi susu dari peternak sapi selama ini ditangani oleh Koperasi Unit Desa (KUD) di masing-masing kecamatan dan kemudian disetorkan ke Industri Pengolahan Susu di luar Jateng. Susu sapi yang dihasilkan tidak sesuai dengan standard dan spesifikasi yang ditentukan oleh Industri Pengolahan Susu (IPS), sehingga susu yang berkualitas rendah akhirnya dibuang ke lingkungan. Hal ini menyebabkan timbul bau yang tidak sedap dan mengganggu lingkungan (BPS, 2016). Guna peningkatan ekonomi kelompok usaha pengolah susu sapi dan peningkatan nilai tambah susu sapi yang tidak sesuai standard kelayakan Industri Pengolahan Susu (IPS) maka peneliti dan pengabdian dari Universitas Wahid Hasyim Semarang memberikan solusi permasalahan berupa pembuatan Yogurt dari susu sapi. Solusi permasalahan tidak hanya selesai pada pelatihan dan produksi pembuatan yoghurt yang diberi merk "Raja Yoghurt" akan tetapi peneliti Universitas Wahid Hasyim juga melakukan penelitian mengenai tingkat kebasian yoghurt dengan tujuan mengetahui sejauh mana tingkat kadaluarsa dari yoghurt tersebut dan waktu aman untuk dikonsumsi.

Menurut Astria (2014), yoghurt itu sendiri merupakan hasil fermentasi susu segar dengan biakan *Lactobacillus bulgaricus*. Banyak cara yang dapat digunakan untuk mendeteksi tingkat kebasian pada yoghurt antara lain dengan hanya melihat kondisi cairan tersebut, dengan mencium aroma atau bahkan merasakan. Yoghurt yang basi atau sudah kadaluarsa akan terpisah menjadi dua bagian yaitu lapisan atas dan lapisan bawah, kemudian berbau asam serta mengalami perubahan warna. Keraguan akan hasil deteksi akan timbul, untuk itu perlu dibuat sistem deteksi kebasian yoghurt dengan rangkaian alat yang berbasis sensor pH. Potensial ion hidrogen (pH) pada yoghurt berada pada kisaran 6,5 – 6,7 (Dwi dkk., 2015). Keasaman sangat mempengaruhi tingkat kebasian yoghurt. Sebagian besar asam yang terkandung merupakan asam laktat (Dewantoro, 2015). Meskipun demikian kebasian susu dapat juga disebabkan senyawa posfat kompleks, asam amino, serta karbondioksida yang terdapat dalam yoghurt. Jika nilai pH yoghurt lebih besar dari 6,7 menunjukkan yoghurt terkena mastitis atau kerusakan, sedangkan jika pH kurang dari 6,5 menunjukkan adanya kerusakan bakteri dan kematian bakteri (kolostrum) (Kurniawan dkk., 2013).

Yoghurt memiliki banyak manfaat untuk kesehatan tubuh manusia, salah satunya dapat dikonsumsi oleh penderita *laktose intolerance*, yaitu gejala tidak tahan terhadap gula susu (laktosa). Dengan proses pengolahan susu menjadi yoghurt dapat menurunkan sekitar 25 persen kadar laktosa yang ada, sehingga jika dikonsumsi oleh penderita tersebut, tidak menyebabkan terjadinya gejala-gejala yang merugikan. Manfaat dari yoghurt ini tentu saja akan hilang jika yoghurt dalam kondisi basi (Vionita dkk., 2015).

Kebiasan yang timbul dari yoghurt perlu dideteksi untuk mengetahui lama penyimpanan yoghurt agar aman dikonsumsi oleh manusia. Untuk itu perlu adanya deteksi pH sebagai salah satu dasar mengetahui kebiasaan dari Yoghurt (Hutami dkk., 2014). Salah satu sensor yang dapat digunakan adalah sensor pH SEN0161 yang ditunjukkan pada gambar 1. Alat ini digunakan untuk mengukur atau mengetahui tingkat keasaman suatu larutan secara garis besar, alat ini dapat mengukur pH antara 0 hingga 14. cukup hubungkan sensor pH ini dengan Arduino menggunakan kabel *analog* ke *IO Expansion Shield* atau bisa pula menggunakan kabel Jumper (Darmawan dkk., 2015).



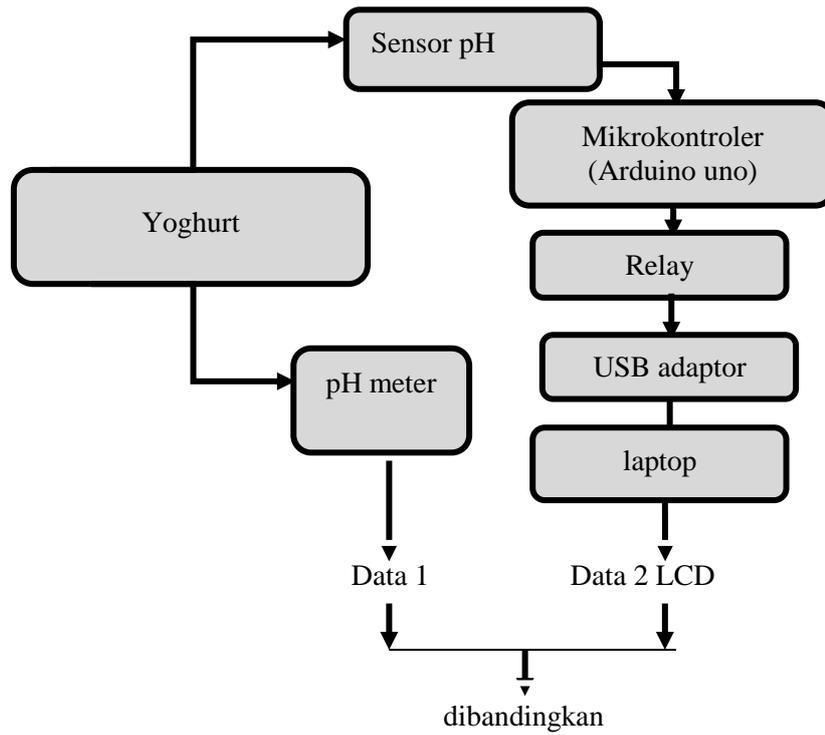
Gambar 1. Sensor pH SEN0161

2. METODOLOGI

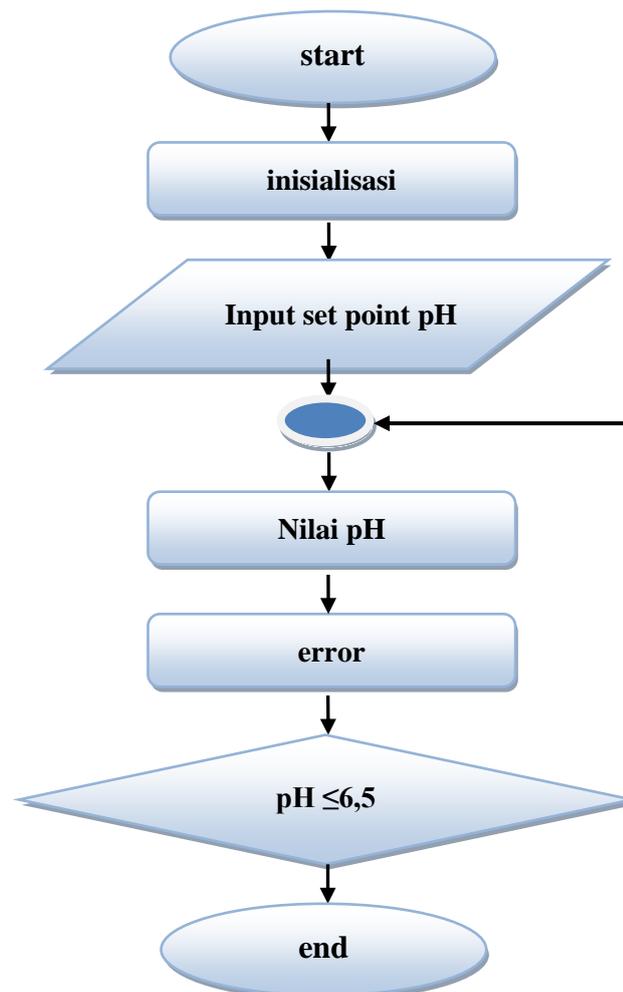
Pada penelitian ini dilakukan uji coba dengan menggunakan sensor pH yang dibandingkan dengan pH meter. Bahan dari penelitian ini adalah *yoghurt* hasil IbM Kelompok Pengolah Susu Sapi Boyolali dan aquades. Peralatan yang digunakan antara lain :Termometer, sensor pH SEN0161, pH meter, Mikrokontroler Arduino uno, Mikrokontroler Relay, USB adaptor, Laptop. Rancangan alat deteksi pH pada kebiasaan yoghurt dapat dilihat pada gambar 1.

Prosedur Kerja

Untuk mengetahui rancangan sensor pH SEN0161 yang dibuat bekerja dengan baik, maka dilakukanlah beberapa pengujian dengan cara yaitu pengambilan data pH sebelum dan sesudah kalibrasi. Perancangan perangkat lunak menggunakan software arduino. respon sistem diamati dengan menggunakan serial monitor yang juga terdapat dalam program arduino. Flowchart kerangka perancangan perangkat lunak disajikan pada gambar 2. Dalam gambar 3 dijelaskan bahwa adanya objek yang berfungsi sebagai input/atau masukan yaitu yoghurt. Dalam rangkaian digunakan sensor pH yang berfungsi untuk mendeteksi tingkat keasamandan kondisi masukan. Nantinya sensor akan berfungsi untuk mendeteksi keasaman dari objek masukan tersebut. Selain input akan diterima oleh sensor pH, input juga akan diterima oleh pH meter dan termometer, kegunaan termometer ini untuk mengetahui °C yoghurt. Kemudian sensor pH SEN0161 mengirimkan data ke mikrokontroler yang akan diolah dan diproses menjadi output dari mikrokontroler AVR AT Mega 16. Output yang dihasilkandari data yang diterima sensor pH akan di tampilkan pada LCD.



Gambar 2. Design rancangan alat deteksi kebasian yoghurt



Gambar 3. Flowchart Program software

Tahapan pengujian dimulai dengan menyiapkan sample berupa yoghurt yang masih segar (baru diproduksi) dan yoghurt basi (setelah 5 hari penyimpanan pada suhu kamar 25°C, tidak disimpan dalam lemari es). Sebagai bahan penetral sensor dan kalibrasi dapat digunakan aquades karena jika sensor pH tidak dinetralkan akan mempengaruhi nilai hasil uji pH pada pengujian berikutnya. Sensor pH, termometer dan pH meter dimasukkan ke dalam yoghurt selama 60 detik hingga terlihat data pengukuran pada LCD.

3. PEMBAHASAN

Bahan yang dideteksi kebasianya adalah yoghurt hasil IbM kelompok usaha pengolah susu sapi desa Penggung Kabupaten Boyolali dengan merk “RAJA YOGHURT”. Gambar yoghurt hasil pelatihan dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Raja Yoghurt
(ditunjukkan salah satu tim peneliti Ir. Suwardiyono, M.T.)

Yoghurt yang digunakan untuk deteksi kebasian antara lain yoghurt segar yaitu yoghurt yang baru dibuat dan yoghurt yang telah disimpan selama lima hari pada suhu kamar dan tidak dimasukkan dalam lemari es.

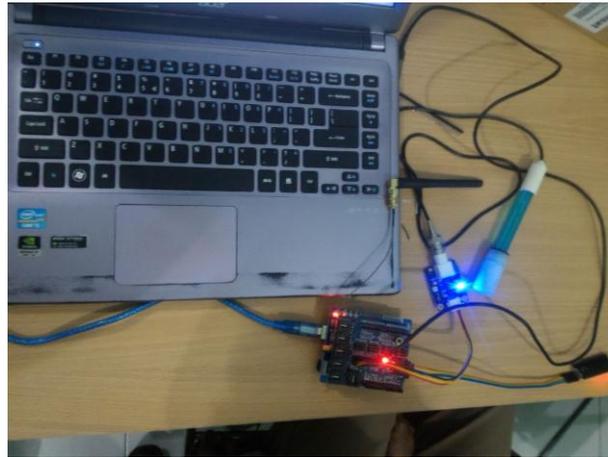
a. Pengujian sensor pH

Pengujian sensor pH dilakukan dengan melakukan kalibrasi pH yang dilakukan menggunakan larutan dengan berbagai pH ditunjukkan pada gambar 5.

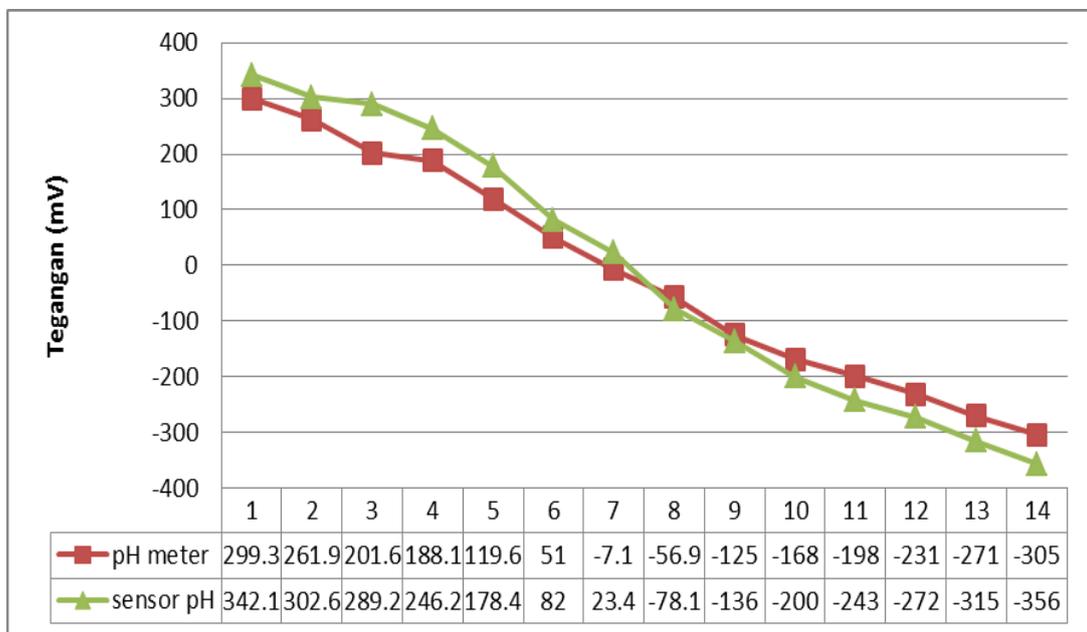


Gambar 5. Larutan pH 1-14

Hasil pengujian kalibrasi sensor pH digunakan untuk memperoleh tegangan keluaran. Pengujian dilakukan dengan menghubungkan rangkaian seperti gambar 6 serta hasil uji yang disajikan dalam grafik pada gambar 7.



Gambar 6. Rancangan sensor pH



Gambar 7. Grafik Tegangan vs pH

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sensor pH dapat mendeteksi perbedaan pH dengan sensitivitas tegangan mencapai 50,3 mV. Sensor pH sendiri mempunyai range pengukuran pH dari 0-14. Hasil sensitivitas yang diperoleh menunjukkan bahwa sensor pH yang digunakan dapat dijadikan referensi sebagai alat pendeteksi pH pada yoghurt.

b. Pengujian Yoghurt

Pengujian yoghurt menggunakan sample berupa yoghurt yang baru diproduksi dan yoghurt yang telah disimpan selama 5 hari pada suhu kamar tanpa proses pendinginan. Hasil uji pH dilanjutkan dengan uji jumlah bakteri *lactobacillus bulgaricus*. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 1. Yoghurt sangat dipengaruhi oleh keasaman dan pH yoghurt kondisi segar berada pada rentang pH 6,5-6,7. Pada deteksi pH yang dilakukan sensor SEN0161 diperoleh data bawa untuk yoghurt yang telah disimpan selama 5 hari pada suhu kamar tanpa pendinginan mengalami penurunan pH. Hal ini bakteri *lactobacillus bulgaricus* mengalami penurunan pertumbuhan bahkan ada yang mati dan jumlah bakteri ditunjukkan pada tabel 1. Pengujian sensor pH menunjukkan keakuratan pH pada yoghurt yang basi. Pada yoghurt yang basi menunjukkan pH berada pada rentang 5,52-5,35.

Tabel 1. Hasil Pengujian pH Yoghurt

Menit ke- *	pH yoghurt		Suhu(°C)	Jumlah <i>lactobacillus bulgaricus</i> pada yoghurt (g/ 100g)	
	baru	Penyimpanan 5 hari		baru	Penyimpanan 5 hari
1	6,73	5,30	25	100	86,4
2	6,72	5,34	26	100	86,3
3	6,72	5,33	26	100	86,3
4	6,73	5.34	26	100	86,3
5	6,72	5.32	26	100	86,3

Catatan : *data tiap menit diambil dari rata-rata 5 kali percobaan

4. KESIMPULAN

1. Sensor pH SEN0161 dapat digunakan untuk mendeteksi kebasian yoghurt karena mempunyai sensitivitas mencapai 50,2 mV.
2. Yoghurt dalam kondisi basi berada pada pH 5,32-5,34 karena bakteri asam laktat berupa *lactobacillus bulgaricus* mengalami penurunan pertumbuhan bahkan kematian.
3. Waktu yang digunakan rangkaian alat untuk pembacaan data pada LCD adalah 60 detik.

DAFTAR PUSTAKA

- Astria, F., Fanny, (2014), Rancang bangun Alat Ukur pH dan Suhu Berbasis *Short Message Service (SMS)*, Jurnal Mektrik, Vol 1 No.1, pp. 48-55.
- BPS Kabupaten Boyolali, (2016).
- Darmawan, D., Katriani, L., Setiawan, A., (2013), Rancang Bangun Prototype Sistem Kontrol Temperatur Menggunakan Sensor DS18B20 pada Inkubator, Jurnal Elektronika, Vol 2. No.1, pp. 23-28.
- Dewantoro, Gunawan., Hartini, Sri., dan Waluyo, Agustinus Hery., (2015), Alat Optimasi Suhu dan Kelembapan Inkubasi Fermentasi dan Pengeringan Pasca Fermentasi, Jurnal Rekayasa Elekrika Vol. 11 No. 3, pp. 1-6.
- Dwi, A Novy, dan Winardi, Slamet., (2015), Pendeteksi Susu Basi dengan Sensor pH dan Sensor Suhu Berbasis Mikrokontroler, e-Jurnal Spirit Pro Patria, Vol 1. No. 1, pp. 47-53.
- Hutami, N.H., Rif'an, Muhammad., dan Radmadwati, (2014), Pengendalian Suhu dan Waktu Proses Fermentasi dalam Pembuatan Yoghurt Berbasis Prgramable Logic Control dan Human Machine Interface, Jurnal Elektronika, Vo. 1 No. 1, pp. 1-6.
- Kurniawan, Irfan, dan Defi, Riana., (2013), Alat Pemantau Kestabilan Pasteurisasi Susu, Jurnal Teknik Elektro, Vol. 5 No.2., pp. 69-74.
- Vionita, Rizka., Zaini, dan Derisma, (2015), Sistem Pengendali Suhu Otomatis Pada Inkubator Fermentasi Yoghurt Berbasis Mikrokontroler dengan Metode Logika Fuzzy, Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi Terapan, pp. 275-279.