

RANCANG BANGUN ALAT DETEKTOR FORMALIN PADA TAHU PUTIH MENGUNAKAN SENSOR GAS

Design and Construction of Formalin Detector Equipment for White Thugs Using Gas Sensor

Adi Ardiansyah

Jurusan Teknik Industri Pertanian Fakultas Ilmu Dan Teknologi Pertanian
Universitas Teknologi Sumbawa, Indonesia

* adi.ardiansyah@uts.ac.id

ABSTRACT

According to data from BPOM in 2020, laboratory tests were carried out on several types of food spread across 30 cities in Indonesia. Of the samples, 40.6% did not meet food safety and quality requirements. The research aims to design and analyze a formalin detection machine in tofu. Machine manufacturing took place at the road researcher's residence Jupiter number 20 Tlogomas, Lowokwaru sub-district, Malang City, East Java. This research method was carried out in stages including machine design, assembling the component tools and machine testing, machine design was carried out by designing the machine using AutoCAD. After all the component tools have been assembled and the Arduino Uno program is ready, the machine will test the pure formaldehyde. The test results of the detection machine for formalin compounds in tofu show that the formalin detection machine is capable enough to detect formalin compounds in tofu which has a gas sensor that is very responsive and optimal for formalin compounds. The best gas sensors to use are the TGS-2600 and MQ-8 sensors. Meanwhile, other sensors such as MQ-3, MQ-4 and MQ-138 are still not good and respond to formalin compounds in tofu.

Keywords: aeroponics, supply chain, precision agriculture, stock of seeds

ABSTRAK

Menurut data dari BPOM pada tahun 2020 melakukan uji laboratorium pada beberapa jenis makanan yang tersebar pada 30 Kota di Indonesia dari sampel tersebut sebesar 40,6% tidak memenuhi syarat keamanan dan mutu pangan. Penelitian bertujuan merancang dan menganalisis mesin pendeteksi formalin pada tahu. Pembuatan mesin bertempat di kediaman peneliti jalan jupiter nomor 20 Tlogomas, Kecamatan Lowokwaru, Kota Malang, Jawa Timur, Metode penelitian ini dilaksanakan dengan tahapan meliputi perancangan mesin, perakitan alat komponen-komponenya dan pengujian mesin, perancangan mesin dilakukan dengan mendesain

mesin dengan menggunakan AutoCAD. Setelah semua alat komponen sudah dirangkai dan program arduino uno sudah siap untuk dilakukan dengan pengujian mesin terhadap senyawa murni formalin pada tahu. Mesin pendeteksi terhadap senyawa formalin pada tahu menunjukkan bahwa mesin pendeteksi formalin sudah cukup mampu untuk mendeteksi senyawa formalin pada tahu dimana memiliki sensor gas yang sangat respon dan optimal terhadap senyawa formalin. Untuk sensor gas yang paling baik digunakan adalah sensor TGS-2600 dan MQ-8. Sedangkan sensor yang lain seperti MQ-3, MQ-4 dan MQ-138 masih kurang baik dan respon terhadap senyawa formalin pada tahu.

Kata Kunci: pendeteksi, formalin dan sensor gas

*Submit: 1 Desember 2023 * Revisi: 4 Desember 2023 * Accepted: 5 Desember 2023 * Publish: 15 Desember 2023*

PENDAHULUAN

Menurut data dari BPOM pada tahun 2020 melakukan uji laboratorium pada beberapa jenis makanan yang tersebar pada 30 Kota di Indonesia dari sampel tersebut sebesar 40,6% tidak memenuhi syarat keamanan dan mutu pangan. Kasus ini jika dibandingkan dengan kasus keracunan akibat penyebab lain, seperti obat, minuman herbal, kosmetika, dan lain-lain. Penyebab keracunan tersebut salah satunya dikarenakan kandungan bahan kimia tambahan seperti boraks, pewarna tekstil dan formalin [1].

Deteksi terhadap bahan beracun formalin pada produk pangan pada masyarakat luas, Masih sulit dilakukan karena umumnya masih dilakukan secara manual, Sehingga sering kali tidak terdeteksi. Deteksi dengan cara menggunakan bahan kimia analisis laboratorium, dirasa masih kurang cepat dan kurang praktis. Oleh karena itu perlu dicari upaya untuk dapat mendeteksi formalin dengan cara yang lebih praktis, cepat dan efisien. Sehingga dalam hal ini direncanakan untuk merancang mesin

pendeteksi digital berbasis elektronik dan sensor, agar dapat mendeteksi formalin dengan lebih cepat, dan akurat [2].

Banyak penelitian terdahulu yang meneliti seperti pada alat pendeteksi yang ada di laboratorium (spektrofotometer *Ultra Violet* (UV), *High Performance Liquid Chromatography* (HPLC) dan *Gas Chromatography* (GC) [3]. Metode-metode tersebut relatif selektif dan sensitif akan tetapi memerlukan waktu analisis yang lama, membutuhkan banyak reagen, dan tidak ekonomis karena harganya yang sangat mahal [4]. Dibutuhkan alat yang *portable* sekaligus mempunyai tingkat keakuratan yang tinggi sehingga dapat diaplikasikan secara langsung oleh masyarakat [5].

Berdasarkan uraian masalah tersebut, maka peneliti bertujuan untuk merancang dan menganalisis mesin pendeteksi formalin pada tahu yang berbasis *mikrokontroler* arduino uno.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian rancang bangun mesin pendeteksi formalin pada tahu

dilaksanakan pada Bulan Mei sampai Agustus 2022 dan pada pembuatan mesin pendeteksi formalin pada tahu bertempat di kediaman peneliti jalan jupiter nomor 20 Tlogomas, Kecamatan Lowokwaru, Kota Malang, Jawa Timur.

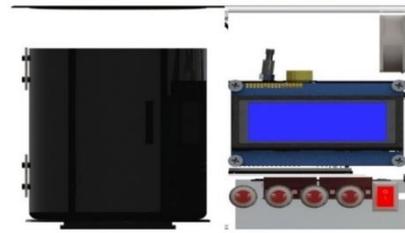
Metode penelitian ini dilaksanakan dengan tahapan meliputi perancangan mesin, perakitan alat komponen-komponennya dan pengujian mesin, perancangan mesin dilakukan dengan mendesain mesin dengan menggunakan AutoCAD. Kemudian dilakukan dengan merangkai dan memasang komponen-komponen alatnya seperti arduino uno, sensor gas, pcb, kabel *jumper*, *thermocouple*, dan membuat setingan atau mengatur program terhadap *mikrokontroler* yaitu *software* aplikasi arduino sesuai keinginan supaya siap untuk digunakan. Setelah semua alat komponen sudah dirangkai dan program arduino uno sudah di seting untuk dilakukan dengan pengujian mesin terhadap senyawa murni formalin pada tahu.

Analisis Rancangan Fungsional

Rancangan fungsional adalah rincian fungsi bagian-bagian alat berdasarkan bahan yang digunakan. Rancangan fungsional bertujuan agar pada saat merangkai alat dapat diperhitungkan lagi bahan yang akan digunakan pada saat merangkai alat sesuai fungsinya dapat dilihat pada Gambar 1.



(a)



(b)



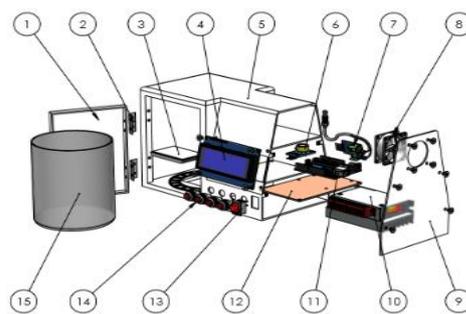
(c)

Gambar 1. Tampak Depan (a), Samping (b) dan Atas (c) Mesin Pendeteksi Formalin Pada Tahu.

Analisis Rancangan Fungsional

Rancangan struktural meliputi desain bentuk, penentuan dimensi dan pemilihan alat yang digunakan pada rancang bangun alat pendeteksi formalin. Tahap ini sangat menentukan hasil kerja alat pada saat dioperasikan.

Bagian alat bisa dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Bagian-bagian Dari Mesin Pendeteksi Formalin Pada Tahu

1. Penutup *input*
2. Engsel
3. Pemanas elektrik
4. Lcd
5. Body rangka

6. Sensor gas
7. Fun
8. Penutup bodi
9. Power *supply*
10. Arduino uno
11. Pcb
12. Tombol *power*
13. Tombol *control*
14. Wadah cawan

Analisis Rangkaian Elektronika

Alat untuk perancangan terdiri dari beberapa komponen yaitu arduino uno, lcd 20x4, sensor gas dengan tipe TGS dan MQ, Pemanas dan *Power supply* untuk menyuplai tengangan listrik langsung ke komponen yang ditunjukkan pada gambar 4 Semua komponen tersebut dirangkai sesuai dengan pin/port yang akan digunakan. Prinsip kerja dari rangkaian system ini adalah sensor gas TGS dan MQ akan membaca larutan yang dipanaskan dan menguap setelah itu sensor gas akan menghirup uap tersebut dan membawanya ke arduino uno setelah itu arduino uno akan menampilkan hasilnya di programan arduino uno berupa data analog yang akan ditampilkan di *lcd* 20x4 yang berisi informasi dari hasil pembacaan alat pada objek. Satu daya yang dibutuhkan yaitu sebesar 5 V untuk menghidupkan alat, sehingga dapat menggunakan *power supply*.

Pengujian sensor Gas

Sensor ga pada prototipe awal yang bertujuan untuk menentukan sensor yang akan digunakan sebagai prototipe akhir. Dimana pengujian ini dilakukan pada jenis larutan murni formalin 37% yang konsentrasinya telah ditentukan yaitu 0 ppm, 50 ppm, 100 ppm, 200 ppm dan 300 ppm sebanyak 10 kali ulangan pada setiap sensor gas, Dimana penelitian pendahuluan ini dilakukan sebanyak 10

kali ulangan untuk masing-masing jenis sampel yang digunakan. Kemudaian untuk pengujian kedua dilakukan pada prototipe akhir deteksi pada makanan yaitu tahu dengan menggunakan metode yang sama seperti pengujian sebelumnya. Akan tetapi hasil pengujian ini akan dibandingkan dengan hasil uji lab untuk tiap jenis sampel yang digunakan berdasarkan parameter uji yang telah ditentukan, kemampuan pembacaan, kepekaan, dan keakuratan. Data yang didapatkan dari hasil pengujian ini juga digunakan sebagai data tambahan untuk penyempurnaan deteksi.

Pengujian alat

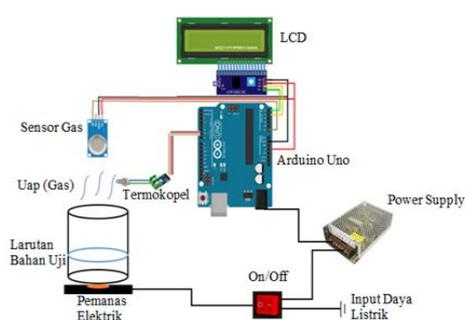
Pengujian alat dilakukan dengan beberapa tahap, yang pertama yaitu pengujian sensor pada prototipe awal yang bertujuan untuk menentukan sensor yang akan digunakan sebagai prototipe akhir. Dimana pengujian ini dilakukan pada jenis larutan murni formalin 37% yang konsentrasinya telah ditentukan yaitu 0 ppm, 50 ppm, 100 ppm, 200 ppm dan 300 ppm sebanyak 10 kali ulangan pada setiap sensor gas, Dimana penelitian pendahuluan ini dilakukan sebanyak 10 kali ulangan untuk masing-masing jenis sampel yang digunakan.

Pengujian Pada Bahan Pangan

Pengujian selanjutnya dilakukan pada prototipe akhir deteksi pada makanan yaitu tahu dengan menggunakan metode yang sama seperti pengujian sebelumnya. Akan tetapi hasil pengujian ini akan dibandingkan dengan hasil uji lab untuk tiap jenis sampel yang digunakan berdasarkan parameter uji yang telah ditentukan, kemampuan pembacaan, kepekaan, dan keakuratan. Data yang didapatkan dari hasil

Rangkaian komponen Alat

Pengamtan terhadap senyawa formalin pada tahu dilakukan dengan menggunakan beberapa sensor gas yang dipasang pada Mesin yang dihubungkan langsung dengan mikrokontroler Arduino Uno dengan data berupa data time series dan hasilnya akan ditampilkan pada LCD dan indikator LED. Skema rangkaian Mesin pendeteksi formalin pada tahu dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Skema Rangkaian Mesin Pendeteksi

Mekanisme Kerja Mesin Pendeteksi

Mesin pendeteksi formalin pada tahu dapat digunakan dengan menggunakan listrik AC 220V. Untuk menyalakan mesin pendeteksi perlu menyalakan saklar/tombol power. Kemudian apabila ingin menyalakan elemen pemanas untuk melakukan pemanasan bahan uji pada chamber/ruang pemanas perlu menyalakan tombol kontrol untuk elemen pemanas. Mesin pendeteksi formalin pada tahu ini ditujukan untuk dapat mendeteksi senyawa formalin. Sedangkan waktu tunggu untuk 1 kali pengujian adalah + 15 menit mulai dari pemanasan bahan uji, dimana untuk pendeteksian gas oleh sensor paling lama memerlukan waktu maksimal selama 3 menit.

Menyalakan tombol pemanas dan tombol uji sesuai dengan senyawa formalin yang akan diuji. Apabila suhu setting (suhu ruangan pemanas / suhu uap yang dihasilkan dari pemanasan) telah tercapai maka katup ruang deteksi akan terbuka secara otomatis yang digerakkan oleh motor servo. Terbukanya katup ini bertujuan untuk mengalirkan gas berupa uap dari hasil pemanasan larutan bahan uji dari dalam ruang pemanas ke dalam ruang deteksi yang kemudian akan dideteksi oleh sensor gas. Selain untuk otomatisasi katup ruang deteksi, penetapan suhu setting juga bertujuan untuk menentukan kapan proses pemanasan akan dihentikan atau tetap dilanjutkan.

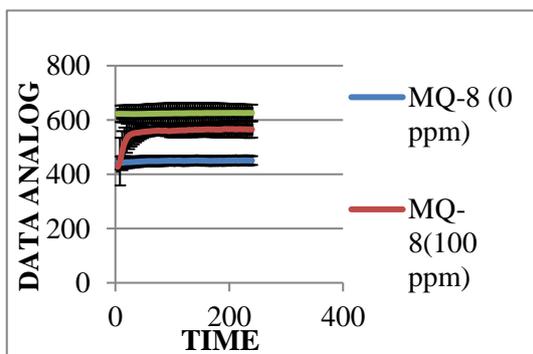
Adapun suhu setting yang ditetapkan pada mesin pendeteksi formalin pada tahu yaitu suhu ruang pemanas $> 70^{\circ}\text{C}$ maka katup ruang deteksi akan terbuka, serta jika suhu sudah mencapai 80°C pemanasan dihentikan sedangkan katup ruang deteksi tetap terbuka hingga durasi pendeteksian selesai (3 menit). Penetapan suhu setting ini didasarkan pada sifat dari masing masing senyawa yaitu titik didih senyawa formalin. Pada formalin sendiri memiliki titik didih yang cukup rendah yaitu jauh dibawah 100°C . Oleh karena itu suhu setting untuk uji formalin dibatasi dengan suhu ruang pemanasan $70\text{-}80^{\circ}\text{C}$ saja. Meskipun titik didih formalin pada dasarnya masih jauh dibawah 80°C , namun setting suhu tersebut bertujuan untuk membantu mempercepat proses penguapan senyawa formalin, sehingga dapat mempermudah dalam pendeteksian senyawa formalin dari bahan uji.

Setelah pendeteksian gas dari hasil pemanasan bahan uji selesai, maka mikrokontroler akan mengkalkulasikan hasil uji berdasarkan program yang telah dibuat. Kemudian hasil tersebut akan ditampilkan pada layar LCD apakah

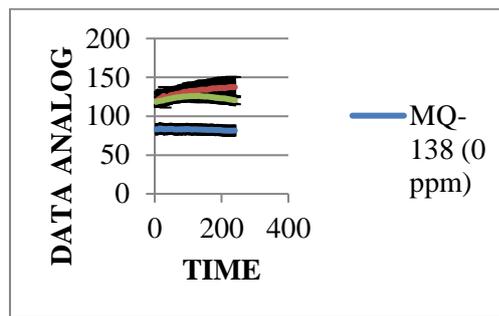
bahan uji mengandung senyawa formalin atau tidak. Selain itu apabila bahan uji tersebut mengandung senyawa formalin maka lampu indikator LED merah akan menyala yang menandakan bahwa bahan uji berbahaya untuk dikonsumsi karena mengandung senyawa formalin. Sedangkan apabila bahan uji tersebut tidak mengandung senyawa formalin maka lampu indikator LED warna hijau akan menyala yang menunjukkan bahwa bahan uji tidak berbahaya dan aman untuk dikonsumsi karena tidak mengandung senyawa formalin [7].

Data Hasil Respon Sensor Gas

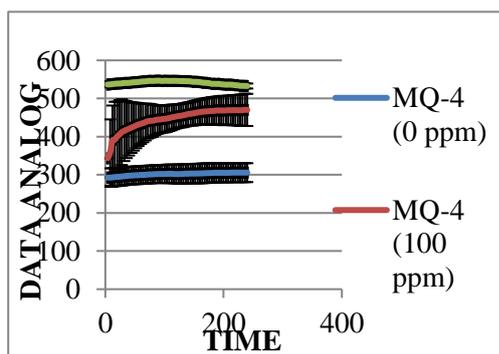
Hasil sesnsor gas dilakukan berdasarakan hasil data analog yang ditunjukan oleh masing-masing sensor gas terhadap masing-masing perlakuan senyawa formalin pada tahu dan dengan konsentrasi yang digunakan. Setelah data hasil pengamtan tersebut dibuat rata-rata dan aakan dibuat lebih jelas dengan dalam grafik berdasarakan nilai respon sensor gas untuk setiap perlakuan pada masing-masing sensor gas untuk dilakukan analisis dan dimana grafik tersebut juga disertakan range deviasinya [6]. Berikut grafik masing-masing semua sensor gas yang akan ditunjukan pada Gambar 5.



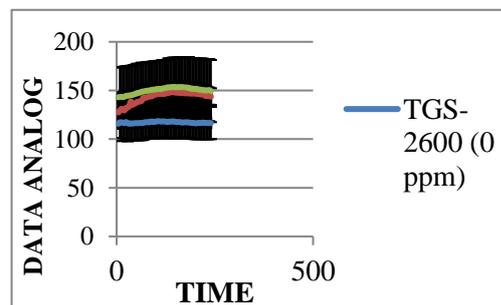
(a)



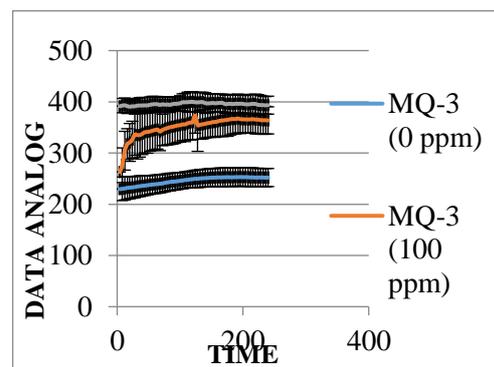
(b)



(c)



(d)



(e)

Gambar 5. Data Hasil Respon Sensor Gas MQ-8(a), MQ-138(b), MQ-4(c), TGS-2600 (d) dan MQ-3(e).

Pada perlakuan formalin pada tahu secara umum menunjukkan perbedaan nilai respon pada sensor gas MQ-3, MQ-4, MQ-8, MQ-138 dan TGS-2600 menunjukkan hasil yang pasti dan jelas antara nilai sensor gas yang terbaca dengan perlakuan konsentrasi yang digunakan. Dimana hampir semua sensor gas yang digunakan dengan adanya penambahan konsentrasi, nilai respon sensor gas yang terbaca menunjukkan hasil yang linear, baik mengalami kenaikan nilai respon sensor gas maupun sebaliknya. Namun hanya sensor gas MQ-8 dan TGS-2600 saja yang paling jelas menunjukkan nilai yang linear antara nilai respon sensor gas dengan perlakuan konsentrasi yang digunakan, dimana semakin tinggi konsentrasi yang digunakan maka semakin tinggi nilai respon sensor gas tersebut yang dihasilkan. Hal ini menunjukkan bahwa sensor gas MQ-8 dan TGS-2600 paling akurat dan berpotensi untuk mendeteksi adanya formalin pada tahu [8].

Sedangkan beberapa sensor gas yang lain sebenarnya juga menunjukkan respon yang baik terhadap konsentrasi formalin pada tahu seperti pada sensor gas MQ-3, MQ-4, dan MQ-138. Namun hal ini hanya pada waktu-waktu tertentu saja, dan pada umumnya terjadi pada awal waktu pendeteksian. Akan tetapi karena nilai range deviasi yang kecil diawal pendeteksian, hal ini mengindikasikan bahwa keakuratan data respon terhadap konsentrasi formalin pada tahu kurang akurat. Berdasarkan grafik menunjukkan bahwa sensor gas yang relative cukup berpotensi untuk mendeteksi formalin pada tahu adalah MQ-8 dan TGS-2600. Grafik tersebut menunjukkan bahwa adanya perbedaan yang cukup jelas antar nilai respon sensor gas yang terbaca pada perlakuan tanpa formalin 0 ppm tahu dengan adanya konsentrasi formalin pada tahu dan pada

perlakuan konsentrasi 100 ppm tahu dengan konsentrasi 200 ppm tahu menunjukkan perbedaan yang sangat jelas hasil nilai respon sensor gas tersebut. Hal ini dapat diartikan bahwa sensor gas mampu membedakan tahu yang tanpa formalin dengan tahu yang sedikit mengandung formalin dan bahkan tahu yang banyak mengandung formalin. Kasus ini juga ditunjukkan oleh sensor gas MQ3, MQ-4 dan MQ-138, Akan tetapi hanya bisa membedakan tahu yang mengandung formalin dan tahu yang tidak mengandung formalin [3].

Aplikasi Sensor Gas (*Electric Nose*) Sebagai Instrumen Pendeteksi Formalin pada Tahu

Berdasarkan hasil yang telah diuraikan sebelumnya, untuk dapat mendeteksi senyawa formalin pada tahu yang digunakan dalam penelitian ini, masing-masing senyawa terdapat sensor-sensor yang berbeda yang secara spesifik cukup mampu mendeteksi senyawa tersebut. Untuk dapat mendeteksi senyawa formalin dari hasil yang didapatkan bahwa sensor yang cukup baik untuk dapat merespon dan mendeteksi senyawa formalin adalah sensor gas TGS-2600 (paling baik pertama) dan sensor gas MQ-8 (paling baik kedua). Dimana dari hasil grafik rata-rata nilai respon sensor gas dengan hasil sudah cukup sesuai, maka dari kedua analisis tersebut dapat dipilih kedua sensor tersebut. Sensor gas TGS-2600 dan sensor gas MQ-8 sudah cukup mampu mendeteksi ada atau tidaknya formalin namun belum cukup mampu membedakan berapa konsentrasi senyawa yang terkandung didalamnya [12].

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Adapun kesimpulan dari penelitian ini meliputi:

1. Mesin pendeteksi formalin pada tahu ini memiliki bagian utama yaitu bagian ruang pemanas, bagian ruang deteksi, dan bagian kontroler. Mesin pendeteksi formalin pada tahu ini dirancang untuk dapat mendeteksi senyawa formalin pada bahan pangan yaitu tahu dengan menggunakan sensor gas berbasis Arduino Uno.
2. Hasil uji mesin pendeteksi terhadap senyawa formalin pada tahu menunjukkan bahwa mesin pendeteksi formalin sudah cukup mampu untuk mendeteksi senyawa formalin pada tahu dimana memiliki sensor gas yang Sangat respon dan optimal terhadap senyawa formalin. Untuk sensor gas yang paling baik digunakan adalah sensor TGS-2600 dan MQ-8. Sedangkan sensor yang lain seperti MQ-3, MQ-4 dan MQ-138 masih kurang baik dan respon terhadap senyawa formalin pada tahu.
3. Hasil pengujian mesin pendeteksi formalin ini pada bahan pangan menunjukkan bahwa sensor yang mampu mendeteksi bahan pangan yang tidak mengandung senyawa formalin dan bahan pangan yang mengandung senyawa formalin. Akan tetapi mesin pendeteksi ini masih cukup sulit untuk menentukan berapa besar konsentrasi senyawa formalin yang terkandung dalam bahan pangan tersebut.

Saran

1. Perlu adanya penelitian lebih lanjut dan mendalam untuk mendeteksi senyawa formalin pada tahu untuk menentukan seberapa besar konsentrasi senyawa formalin yang terdapat pada bahan pangan.
2. Perlu untuk dilakukan perbaikan dan penyempurnaan rangkaian alat untuk mendapatkan data yang lebih akurat.
3. Diperlukan metode lain dalam proses mengubah fase senyawa kimia menjadi gas.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. R. T. Hastuti and Y. D. Rusita, "Deteksi Sederhana Boraks dan Formalin pada Makanan Jajanan Anak dengan Bunga Terompet Ungu (*Ruellia Tuberosa*)," *Jurnalempathy.Com*, vol. 1, no. 1, pp. 85–95, 2020, doi: 10.37341/jurnalempathy.v1i1.14.
- [2]. F. Regeista *et al.*, "Uji Performansi Alat 'Digital Formaldehyde Meter' Pendeteksi Kandungan Formalin pada Makanan," *J. Keteknikan Pertan. Trop. dan Biosist.*, vol. 2, no. 2, pp. 97–103, 2014.
- [3]. R. Setiawan Sihombing and O. Candra, "Rancang Bangun Alat Pendeteksi Formalin dan Boraks pada Bahan Pangan Berbasis IoT," *J. Tek. Elektro Indones.*, vol. 3, no. 2, p. 202, 2022.
- [4]. A. Y. Nasution and M. Marlinda, "Penetapan Kadar Residu Formalin pada Ikan Tongkol yang Diberi Jeruk Nipis (Menggunakan Metode Spektrofotometri UV-Vis)," *JOPS (Journal Pharm. Sci.)*, vol. 2, no. 1, pp. 22–28, 2018, doi:

- 10.36341/jops.v2i1.1258.
- [5]. D. Supardan, "Pendahuluan," Vol. 16, No. 2, pp. 194–202, 2020.
- [6]. R. . Susanto and F. . Baskoro, "Rancang Bangun Pendeteksi Formalin dan Rhodamin B Berbasis Arduino," *JEECOM J. Electr. Eng. Comput.*, vol. 2, no. 2, pp. 31–40, 2020, doi: 10.33650/jeecom.v2i2.1450.
- [7]. R. Rendyansyah, R. Passarella, and R. Eftika, "Implementasi Sensor Gas dan Fuzzy Logic Untuk Mendeteksi Formalin Pada Tahu," *Annu. Res. Semin.*, vol. 4, no. 1, pp. 156–160, 2018.
- [8]. H. Sa'diyah, F. Regeista, A. J. Syahwal, and H. Yatmo, "'Digital Formaldehyde Meter' Inovasi Pendeteksi Kandungan Formalin Cepat dan Akurat dengan Teknologi Berbasis Instrumen Electronic Nose," *E-Journal Univ. Brawijaya*, pp. 1–5, 2014.
- [9]. I. Maibriadi, R. Ratna, and A. A. Munawar, "Deteksi Formalin pada Buah Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill) Dengan Teknologi Hidung Elektronik (Electronic Nose)," *J. Ilm. Mhs. Pertan.*, vol. 4, no. 2, pp. 359–366, 2019, doi: 10.17969/jimfp.v4i2.10935.
- [11]. Wirhanuddin and M. Abdul, "Analisis Kandungan Boraks dan Formalin Pada Produk Jajanan Tahu di Lingkungan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Mulawarman, Kampus Gunung Kelua Samarinda," *Pros. Semnas KPK*, pp. 1–6, 2017.
- [12]. V. Maarif and N. I. Fadlilah, "Pembuatan Alat Pengukur Tingkat Polusi Udara Berbasis Mikrokontroler At89s51 Menggunakan Sensor Tgs 2600," *Semin. Nas. ke-9Rekayasa Teknol. Ind. dan Inf.*, vol. 0, no. 0, pp. 110–116, 2015.