

**PENGARUH KONSENTRASI CABAI TERHADAP SIFAT LISTRIK PADA MINYAK
CABAI (*CHILI OIL*)**

***THE EFFECT OF CHILI CONCENTRATION ON THE ELECTRICAL PROPERTIES
OF CHILI OIL***

**Fairuz Aliyya Khansa¹⁾, Zalfa Cantika²⁾, Fransiska Yulia Chandra³⁾, Khaerun
Nisa⁴⁾, Nanda Fadilah⁵⁾, Tulus Fernando Sihombing⁵⁾**

Program Studi Supervisor Jaminan Mutu Pangan, Institut Pertanian Bogor, Jawa Barat,
Indonesia

Email korespondensi : zalfacantika302@gmail.com

Diajukan: 24/5/2024 Diperbaiki: 5/7/2024 Diterima: 26/7/2024

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh komposisi bahan terhadap sifat kelistrikan minyak cabai. Minyak cabai merupakan sambal atau bumbu yang dibuat menggunakan perpaduan minyak dan cabai kering. Pembuatan minyak cabai dilakukan dengan 6 perlakuan dengan jumlah cabai yang berbeda-beda pada setiap perlakuan. Sifat listrik diukur dengan metode dielektrik. Metode dielektrik dilakukan pada dua plat kapasitor keping sejajar dan diantara kedua plat tersebut diberi bahan dielektrik berupa elektroda Cu dan Zn. Parameter kelistrikan yang diujikan meliputi kuat arus listrik, frekuensi, voltase, dan resistensi. Selain itu, dilakukan pengukuran terhadap parameter suhu dan warna untuk mengetahui pengaruh keduanya terhadap sifat listrik minyak cabai (*chili oil*). Data hasil pengamatan disajikan dalam bentuk grafik yang terdiri dari grafik pengukuran frekuensi, arus listrik, warna, voltase, dan suhu pada minyak cabai. Sifat kelistrikan bahan pangan banyak digunakan untuk menilai kualitas dan kemurnian bahan secara cepat dan efisien.

Kata kunci: komposisi, minyak cabai, metode dielektrik

ABSTRACT

This study aims to determine the effect of material composition on the electrical properties of chili oil. Chili oil is a sauce or seasoning made using a combination of oil and dried chili peppers. The making of chili oil was carried out with 6 treatments with different amounts of chili in each treatment. Electrical properties were measured by the dielectric method. The dielectric method is carried out on two parallel chip capacitor plates and between the two plates is given dielectric material in the form of Cu and Zn electrodes. The electrical parameters tested included electric current strength, frequency, voltage, and resistance. In addition, temperature and color parameters were measured to determine the effect of both on the electrical properties of chili oil. The observation data is presented in the form of graphs consisting of frequency, amperage, color, voltage, and temperature measurement graphs on chili

oil. Electrical properties of food are widely used to assess the quality and purity of ingredients quickly and efficiently.

Keywords: Composition, chili oil, dielectric method

PENDAHULUAN

Minyak cabai (*chili oil*) merupakan sambal atau bumbu yang dibuat menggunakan perpaduan minyak dan cabai kering. Setiap bahan pangan memiliki sifat listrik yang berbeda-beda tergantung sifat internal bahan. Sifat internal bahan yang dapat mempengaruhi sifat kelistrikan diantaranya yaitu kadar air, suhu, komposisi kimia, dan lain-lain. Nilai kadar air suatu bahan pangan berbanding lurus dengan nilai dielektriknya. Sifat kelistrikan bahan pangan banyak digunakan untuk menilai kualitas dan kemurnian bahan pangan secara cepat dan efisien. Pada penelitian ini, sifat kelistrikan minyak cabai (*chili oil*) diukur menggunakan metode dielektrik. Metode dielektrik dilakukan pada dua plat kapasitor keping sejajar dan diantara kedua plat tersebut diberi bahan dielektrik berupa elektroda Cu dan Zn. Sifat dielektrik merupakan kemampuan suatu bahan untuk menyimpan dan mentransmisikan energi listrik. Parameter kelistrikan yang diujikan pada penelitian ini meliputi arus listrik, frekuensi, voltase, dan resistensi. Arus listrik pada bahan pangan Resistensi adalah kemampuan bahan untuk menghambat suatu aliran arus listrik. Nilai resistensi suatu bahan berbanding terbalik dengan besar arus listrik. Semakin besar resistensinya maka semakin kecil arus listrik yang dihasilkan. Voltase merupakan dua elektroda yang saling berikatan dan menghasilkan reaksi bersama komponen lain yaitu larutan elektrolit.

Selain itu, dilakukan pengukuran suhu dan warna untuk mengetahui pengaruhnya terhadap sifat listrik minyak cabai (*chili oil*). Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Wardani dkk., 2015 dengan judul "Studi karakteristik biolistrik minyak goreng sawit dan kemasan dengan metode dielektrik pada frekuensi rendah" mendapatkan kesimpulan bahwa metode dielektrik dapat digunakan untuk mengukur konstanta dielektrik pada bahan biologis. Nilai konstanta dielektrik minyak goreng sawit kemasan menurun seiring dengan bertambahnya frekuensi. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai pengaruh komposisi bahan terhadap pengukuran sifat listrik pada minyak cabai (*chilli oil*).

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan yaitu berupa rincian prosedur pembuatan minyak cabai (*chili oil*). Pertama, dilakukan sortasi pada cabai kemudian dicuci sampai bersih hingga tidak ada residu atau kotoran yang menempel. Setelah itu, cabai ditimbang dan dilakukan penggilingan sampai halus. Lalu dilakukan penggorengan pada suhu 150°C selama 2 menit dan dinginkan hingga suhunya mencapai suhu ruang. Lakukan pengukuran frekuensi, arus listrik, resistensi, warna dan voltase pada cabai. Setelah pengukuran selesai, kemas minyak cabai (*chili oil*) pada botol yang telah disiapkan.

Bahan

Bahan yang digunakan untuk penelitian diantaranya adalah cabai dengan komposisi sebanyak 5%; 10%; 15%; 20%; 25%; 30%, minyak goreng 200 mL, garam 3%, dan bawang putih 10%.

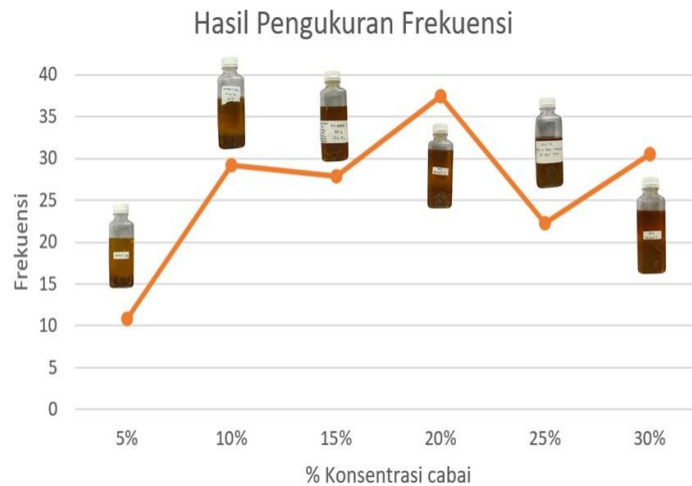
Alat

Alat yang diperlukan untuk kegiatan penelitian diantaranya yaitu digital multimeter Sanwa CD800A, colorimeter WR10, thermometer Sanwa Supply CHE-TN430, timbangan digital ACIS BC-5000.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sifat dielektrik pada bahan pangan merupakan sifat yang mengacu pada bagaimana suatu bahan pangan berinteraksi dengan energi elektromagnetik selama proses pemanasan dielektrik (Saleh, 2012). Parameter ini penting untuk diketahui untuk meneliti dan mengembangkan perlakuan termal pada bahan pangan tersebut. Sifat dielektrik yang diteliti pada jurnal ini meliputi frekuensi, arus listrik, resistansi, dan voltase. Selain sifat dielektrik, ada dua sifat fisik bahan pangan yang diteliti, yaitu warna dan suhu.

Pengukuran Frekuensi



Gambar 1. Grafik hubungan antara konsentrasi cabai terhadap frekuensi

Sifat kelistrikan bahan pangan yang pertama diuji adalah frekuensi. Secara umum, frekuensi diartikan sebagai jumlah gelombang dalam satu detik (Nugroho *et al.*, 2018). Pada bahan pangan frekuensi listrik mengacu pada jumlah siklus arus listrik bolak-balik yang melewati bahan tersebut dalam satu detik. Frekuensi ini diukur dalam Hertz (Hz). Pengujian ini dilakukan untuk melihat pengaruh komposisi cabai didalam *chili oil* terhadap nilai frekuensi listrik dalam bahan pangan terbesar. Berdasarkan grafik pada gambar 1 grafik hubungan antara konsentrasi cabai dengan frekuensi, maka hasilnya tidak dapat disimpulkan karena grafik menunjukkan hasil yang fluktuatif, yaitu pada konsentrasi cabai 5% frekuensinya 10.82 Hz, 10% 29.22 Hz, 15% 27.85 Hz, 20% 37.45%, 25% 22.22 Hz, dan 30% 30.55 Hz. Bisa dilihat bahwa fluktuasi mulai terjadi pada konsentrasi cabai 10%. Hal ini, bisa disebabkan karena beberapa hal seperti, kesalahan alat, kesalahan pembacaan alat, prosedur kerja yang tidak dipatuhi, dan kontaminasi pada *chili oil*.

Pengukuran Arus Listrik



Gambar 2. Grafik hubungan antara arus listrik dengan konsentrasi cabai

Parameter kedua yang diuji adalah kuat arus listrik. Arus listrik merupakan aliran yang muncul dikarenakan adanya muatan elektron yang mengalir dari titik yang satu ke titik lainnya yang terjadi pada suatu rangkaian. Berdasarkan gambar 2 grafik hubungan kuat arus listrik dengan konsentrasi cabai pada *chili oil*, maka hasil penelitiannya tidak dapat disimpulkan pula dikarenakan grafik pada konsentrasi cabai 25% terjadi penurunan, sehingga grafik yang dihasilkan berfluktuasi. Pada konsentrasi cabai 5% arus listrik yang dihasilkan sebesar 0,55 mA, 10% 1,38 mA, 15% 1,52 mA, 20% 1,55, 25% 1,27%, dan pada konsentrasi cabai 30% dihasilkan arus listrik sebesar 1,45%. Dari hasil tersebut bisa dikatakan bahwa konsentrasi cabai tidak berpengaruh terhadap kuat arus listrik yang dihasilkan. Tetapi, selain itu bisa disimpulkan bahwa cabai mempunyai arus listrik yang kecil. Arus listrik yang kecil ini disebabkan karena pH pada cabai yang berkisar 6-7. Kesimpulan ini didasari dari penelitian yang dilakukan oleh (Atina, 2015) yang menyatakan bahwa Nilai pH berbanding terbalik dengan kuat arus listrik karena semakin besar pH maka ion penghantar akan semakin sedikit sehingga tegangan dan kuat arus listrik semakin kecil dan sebaliknya.

Pengukuran Resistansi



Gambar 3. Grafik hubungan antara resistensi dengan konsentrasi cabai

Sifat kelistrikan bahan pangan ketiga yang diuji adalah resistensi. Resistensi adalah kemampuan suatu benda mencegah dan menghambat aliran arus listrik. Secara teori, jika konsentrasi suatu chili oil semakin tinggi maka tingkat resistensinya akan semakin tinggi. Hal yang menjadi penyebabnya adalah karena cabai memiliki senyawa kimia sebagai penyusun. Senyawa kimia yang paling besar didalam cabai adalah capsaicin. *Capsaicin* adalah senyawa bioaktif yang terdapat didalam cabai yang dapat menimbulkan rasa panas dan pedas. Namun, kadar senyawa yang terdapat didalam cabai tidak selalu sama. Penyebab perbedaan ini adalah seperti faktor jenis cabai, perawatan cabai dan faktor lingkungan penanaman cabai. Namun, berdasarkan tabel hasil penelitian ditemukan anomali yang sangat signifikan. Pada sampel dengan tingkat konsentrasi 10%, 20% dan 25% memiliki tingkat resistensi yang lebih rendah dibandingkan konsentrasi 5% dan 15%. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor, seperti kesalahan dalam mengolah produk dan kesalahan ketika melakukan pengujian. Contoh kesalahan dalam pengujian seperti tidak melakukan pengamatan secara tepat ketika menggunakan alat uji arus listrik dan kesalahan dalam melakukan perhitungan dan pengolahan data.

Pengukuran Warna



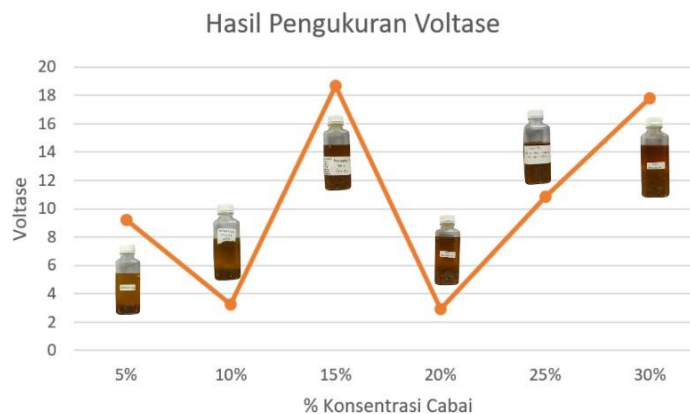
Gambar 4. Grafik hubungan antara warna dengan konsentrasi cabai

Sifat kelistrikan bahan pangan keempat yang diuji adalah warna. Zat kimia yang dapat menimbulkan warna pada cabai adalah pigmen karotenoid. Kandungan pigmen karotenoid pada cabai dapat menimbulkan warna merah pada cabai. Namun, karoreenoid juga dapat berbeda warna seperti kuning ataupun oranye. Faktor yang menjadi penyebabnya adalah karena jenis dan konsentrasi pigmen karotenoid didalam cabai tersebut. Warna cabai sangat mudah berubah ketika mengalami pemanasan disaat proses pemasakan.

Pada penelitian ini dilakukan pengujian warna terhadap sampel *chili oil* menggunakan kolorimeter. Alat kolorimeter adalah alat yang dapat menguji perubahan warna suatu bahan. Alat ini bekerja dengan cara menyerap cahaya dari sampel kemudian dilakukan perhitungan intensitas warna secara otomatis didalam alat tersebut. Hasil pengukuran dari alat Colorimeter yang telah ditetapkan oleh Internationale de l'Eclairage (CIE) akan menghasilkan nilai yang akan didapatkan dan dikonversikan kedalam bentuk nilai L^* , a^* , b^* . Dimana L^* menunjukkan warna akromatik putih, abu-abu dan hitam dengan skala nilai 0 (hitam) sampai 100 (putih) atau menunjukkan lightness (terang). Nilai a^* menunjukkan warna kromatik dengan skala nilai 0 sampai 100 untuk warna merah dan nilai -80 sampai 0 untuk warna hijau. Sementara nilai b^* menunjukkan warna kromatik dengan skala nilai 0 sampai 70 untuk warna kuning dan nilai -70 sampai 0 untuk warna biru (Achyadi dkk, 2018; Pade, 2019). Pada sampel dengan konsentrasi 5% didapatkan hasil L sebesar 48,42%, a sebesar 3,13%, b sebesar 4,53%. Pada sampel dengan konsentrasi 10% didapatkan hasil L sebesar 47,04%, a sebesar 2,39%, b sebesar 4,66%. Pada sampel dengan konsentrasi 15% didapatkan hasil L sebesar 45,04%, a sebesar 2,55%, b sebesar 4,43%. Pada sampel dengan konsentrasi 20% didapatkan hasil L sebesar 44,97%, a

sebesar 2,56%, b sebesar 4,19%. Pada sampel dengan konsentrasi 25% didapatkan hasil L sebesar 50,86%, a sebesar 4,39%, b sebesar 6,79%. Pada sampel dengan konsentrasi 30% didapatkan hasil L sebesar 47,39%, a sebesar 3,36%, b sebesar 4,80%. Berdasarkan hasil tabel pengujian dapat disimpulkan bahwa jika konsentrasi sampel semakin besar, maka nilai L, a dan b akan menurun kecuali untuk sampel dengan konsentrasi 25% dan 30%. Berdasarkan data tersebut dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi konsentrasi cabai didalam suatu sampel, maka warnanya akan semakin gelap terkecuali pada sampel 25% dan 30%. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa sampel tersebut mengalami kesalahan proses pengolahan ataupun mengalami kesalahan didalam proses pengujian warna menggunakan kalorimeter.

Pengukuran Voltase



Gambar 5. Grafik hubungan antara voltase dengan konsentrasi cabai

Sifat kelistrikan bahan pangan yang kelima adalah voltase. Secara umum, voltase merupakan dua elektroda yang saling berikatan dan menghasilkan reaksi bersama komponen lain yaitu larutan elektrolit. Alat ini dapat menghasilkan arus listrik dengan bantuan reaksi kimia, aliran elektronnya yang berasal dari anoda akan mengalir ke katoda sehingga menimbulkan beda potensial. Pengaruh pengukuran didapatkan dari bahan dan jarak antar elektrode. Nilai ukur dan tegangan berbeda-beda, hal ini karena nilai atau kondisi produk memiliki kelistrikan yang berbeda-beda sehingga menghasilkan kekuatan elektrolit yang berbeda (Atina, 2015). Berdasarkan grafik pada gambar 5, hasil tidak dapat disimpulkan karena grafik menunjukkan hasil yang fluktuatif, yaitu dimulai dari konsentrasi 5% yang bertegangan 9.190V, 3.257V, 18.68V, 2.908V, 10.86V, dan 17.79V. Perbedaan hasil yang cukup signifikan dapat dikarenakan jarak elemen elektroda saat pengukuran, selain hal tersebut tentu saja terdapat pengaruh kelistrikan

chili oil.

Pengukuran Suhu



Gambar 6. Grafik hubungan antara suhu dengan konsentrasi cabai

Sifat kelistrikan bahan pangan yang keenam adalah suhu. Suhu merupakan salah satu parameter yang paling sering diukur. Pengukuran ini sangat berguna dalam menganalisa sebuah produk berdasarkan biologi, kimia dan fisiknya (Utama, 2016). Pengaruh suhu dapat berasal dari lingkungan, pemanasan atau cabai itu tersendiri. Pemanasan berpengaruh besar karena saat kompor dimatikan maka suhu di dalam panci atau penggorengan akan turun dan wadah yang digunakan dapat memiliki aliran panas yang membuat suhu di dalamnya berkurang dengan cepat atau lambat. Berdasarkan grafik pada gambar 6, hasil yang didapatkan relatif sama, yaitu dimulai dari konsentrasi 5% pada suhu kurang lebih 30 derajat celcius hingga pada konsentrasi 25% sempat mengalami kenaikan suhu yang signifikan hingga 40 derajat celcius. Hal ini karena beberapa faktor diantaranya wadah yang memiliki transfer panas, lingkungan yang memiliki suhu rendah atau waktu pengecekan suhu.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan pengujian yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa sifat listrik terhadap minyak cabai (chili oil) dipengaruhi oleh beberapa faktor baik sebelum atau pun setelah perlakuan. Dengan sifat dielektrik yang meliputi frekuensi, arus listrik, resistansi, dan voltase. Selain itu, ada dua sifat fisik bahan pangan lainnya yang diteliti, yaitu warna dan suhu. Perbedaan grafik yang tidak stabil dipengaruhi karena frekuensi kuat arus listrik, adanya kesalahan pada alat atau saat mengolah produk, adanya kontaminan, serta perhitungan dan pengolahan data pada saat proses menggunakan

alat uji. Maka diperlukan ketelitian pada saat pengolahan data yang sudah di uji dan mengikuti semua prosedur kerja yang sudah ditentukan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian yang kami lakukan dapat dilaksanakan dengan baik berkat bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu kami mengucapkan terima kasih kepada Ibu Mrr. Lukie Trianawati S.T.P., M.Si selaku dosen pengampu mata kuliah Pengendalian Mutu Fisik Pangan, dan juga asisten dosen yang telah memberikan arahan, dukungan dan saran dalam penelitian ini. Serta tidak lupa kepada teman teman sejawat yang telah berkontribusi dan membantu berjalannya penelitian ini. Semoga penelitian ini bisa bermanfaat bagi semua yang pembaca yang membutuhkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Atina. 2015. Tegangan dan kuat arus listrik dari sifat asam buah. *Jurnal Ilmiah Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*. 12(2): 29-42. DOI: <https://doi.org/10.31851/sainmatika.v12i2.989>.
- Nugroho BA, Sudjadi, Christyono Y. 2018. Rancang bangun frekuensi meter listrik berbasis atmega328. *Jurnal Ilmiah Teknik Elektro*. 7(4): 1069-1074. DOI: <https://doi.org/10.14710/transient.v7i4.1069-1074>.
- Saleh ERM. 2012. Sifat kapasitas paralel, induktansi paralel, dan konduktansi biskuit (keras) dalam kemasan aluminium foil dan plastik. *Jurnal Biofisika*. 8(2): 25-33.
- Utama YAK. 2016. Perbandingan kualitas antar sensor suhu dengan menggunakan arduino pro mini. *Jurnal Berkala Program Studi Sistem Komputer*. 2(2): 145- 150. DOI: <https://doi.org/10.31090/narodroid.v2i2.210>.
- Wardani DR, Widodo CS, Soraja G. 2015. Studi karakteristik biolistrik minyak goreng sawit kemasan dengan metode dielektrik pada frekuensi rendah. *Jurnal Mahasiswa Fisika Brawijaya*. 1-4.