

DAYA HAMBAT EKSTRAK ETANOL SABUT KELAPA (*Cocos nucifera* Linn) TERHADAP PERTUMBUHAN *Staphylococcus aureus* DAN *Escherichia coli* PADA TAHU

COCO PEATS (*Cocos nucifera* Linn) ETHANOL EXTRACT AS RESIST FOR THE *Staphylococcus aureus* AND *Escherichia coli* GROWTH IN THE TAHU

Ni Ketut Sumarni*, Rahmawati, Syamsuddin, Ruslan

Jurusan Kimia, Fakultas MIPA, Universitas Tadulako, Palu

Jl. Soekarno Hatta Km.9, Kampus Bumi Tadulako Tondo Palu, Telp. 0451- 422611

*Corresponding author: syahparawan@gmail.com

Submit : 19 September 2019 Accepted : 07 November 2019

ABSTRAK

Telah dilakukan pengujian daya hambat ekstrak etanol sabut kelapa (*Cocos nucifera* Linn) terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* pada tahu. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi ekstrak etanol sabut kelapa yang dapat menghambat pertumbuhan mikroba *S.aureus* dan *E.coli* pada tahu. Sabut kelapa diekstrak menggunakan etanol 96% dan di aplikasikan pada tahu dengan variasi konsentrasi 1000 ppm, 2000 ppm, 3000 ppm, 4000 ppm, 5000 ppm, 6000 ppm dan 7000 ppm. Selanjutnya diaplikasikan pada tahu dengan metode cawan menggunakan total plate count. Hasil perendaman ekstrak etanol sabut kelapa terhadap tahu menunjukkan konsentrasi ekstrak yang paling menghambat yaitu pada konsentrasi 7000 ppm dengan waktu 24 jam sebesar 3751 Cfu/mL untuk bakteri *S.aureus* dan konsentrasi 7000 ppm dengan waktu 96 jam pada bakteri *E.coli*. Ambang batas cemaran mikroba pada tahu sesuai SNI 2009 nomor 7388 yaitu 5×10^4 koloni/mL.

Kata Kunci : Ekstrak etanol sabut kelapa, Tahu, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*

PENDAHULUAN

Tanaman kelapa (*Cocos nucifera* Linn) dalam perekonomian Indonesia merupakan salah satu komoditi strategis karena perannya yang sangat besar, baik sebagai sumber pendapatan maupun sumber bahan baku industri. Data Direktorat Jenderal Perkebunan menunjukkan bahwa produksi tanaman kelapa Indonesia pada tahun 2011 mencapai 3.166.666 Ton. Produksi kelapa pada tahun 2011 tercatat 15,4 miliar butir atau 3,2 juta ton setara kopra dengan sekitar tujuh juta petani yang terlibat dalam perkebunan kelapa [1].

Sabut kelapa terdiri dari serat dan gabus yang menghubungkan suatu serat lainnya. Setiap butir kelapa mengandung serat 525 gram (75% dari sabut), dan gabus 175 gram (25% dari sabut) [2]. Mahmud dan Ferry (2005) [3], menyatakan bahwa satu butir kelapa menghasilkan 0,4 kg sabut yang mengandung 30% serat. Sabut kelapa dapat dimanfaatkan sebagai bahan antibakteri karena mengandung tannin, yang merupakan senyawa kimia yang kompleks yang terdiri dari beberapa senyawa polifenol.

Tannin atau disebut juga asam tanat bersifat antibakteri dan antivirus, serat sabut kelapa tua mengandung tannin 4,28 % dan serat sabut kelapa muda mengandung tannin 5,62 % [4]. Tannin dapat mengerutkan dinding membran sel bakteri, mengganggu permeabilitas sel bakteri dan merusak membran bakteri sehingga pertumbuhan bakteri akan terhambat atau bahkan mati [5]. Tannin mempunyai aktivitas antibakteri terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* [6]. Zona hambat terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* ekstrak kelapa muda yaitu 22,59 mm sedangkan untuk *Escherichia coli*. 27,13 mm pada konsentrasi 95% [7]. Tannin termasuk senyawa metabolit sekunder yang bersifat antibakteri telah berhasil diekstrak dari bagian tanaman menggunakan pelarut etanol. Suneno *et al.*, (2014) [8], menemukan rendemen tannin sebesar 22-48% dari kayu pinus pada penggunaan pengekstrak etanol 90% dengan waktu perendaman 12-60 jam. Lestari (2008) [9], menemukan rendemen tannin 52,57%-76,2% dari daun alpukat pada penggunaan pengekstrak etanol 90% dengan waktu ekstraksi 150 – 180 menit. Salah satu manfaat aktivitas tannin sebagai antibakteri

menyebabkan sabut kelapa dapat digunakan sebagai bahan pengawet.

Penggunaan bahan pengawet berbahaya seperti formalin memberikan dampak negatif terhadap kesehatan pada masyarakat. Salah satu manfaat penggunaan bahan pengawet terhadap bahan pangan disebabkan karena terbatasnya daya tahan bahan pangan terhadap mikroba sehingga makanan mudah rusak. Pada umumnya bahan sintetik mempunyai kelebihan yaitu lebih murah, akan tetapi bahan pengawet ini mempunyai kelemahan yaitu mengandung zat-zat yang berbahaya bagi kesehatan dan bersifat karsinogenik yang dapat menyebabkan terjadinya penyakit kanker pada manusia.

Bahan Pengawet merupakan bahan kimia yang berfungsi untuk memperlambat kerusakan makanan dengan cara menghambat proses pembusukan dan fermentasi dari bahan makanan [10]. Pengawet memang dibutuhkan untuk menghambat aktifitas mikroorganisme namun demikian pada saat ini masih sering terjadi dalam penggunaan pengawet tanpa memikirkan kesehatan konsumen seperti penggunaan formalin pada pengawetan tahu.

Tahu merupakan produk kedelai yang paling penting di Negara Asia karena dapat memenuhi kebutuhan gizi protein masyarakat [11]. Menurut Suprpti (2005) [12], tahu merupakan sumber protein nabati yang banyak dikonsumsi masyarakat, selain memiliki kelebihan, tahu juga memiliki kelemahan yaitu kandungan airnya yang tinggi (80%-88%) sehingga mudah ditumbuhi mikroba [13]. Kandungan protein yang cukup tinggi pada tahu menyebabkan tahu termasuk produk yang mudah atau cepat busuk. Kerusakan pada tahu disebabkan karena adanya kontaminasi dengan bakteri, yang bersifat proteolitik (memecah protein). Menurut penelitian Yulia (2015) [14] menunjukkan ada perbedaan angka kuman pada tahu sebelum dan setelah perendaman, efektifitas penurunan angka kuman pada tahu adalah 20%. Sesuai SNI 2009 nomor 7388 ambang batas cemaran mikroba pada tahu yaitu 5×10^4 koloni/mL.

Adapun batas angka bakteri yang masih dianggap aman untuk dikonsumsi, yaitu $< 10^4$ koloni/mL untuk kapang dan khamir serta $< 10^6$ koloni/mL untuk bakteri [15].

METODE PENELITIAN

Bahan dan Alat

Bahan dasar yang digunakan dalam penelitian ini adalah sabut kelapa muda (jenis kelapa hijau), etanol 96%, aquades, tahu, Nutrien

Agar (NA), aluminium foil, tissue, plastik wrap, kapas.

Peralatan yang digunakan berupa blender, neraca analitik, oven, *rotary vakum evaporator*, Spektrofotometer UV – Vis, botol semprot, pipet tetes, mesin kocok agitasi, Erlenmeyer 500 mL dan 250 mL, magnetik stirrer, corong buchner, gunting, baskom, ayakan 60 mesh, gelas kimia 1 liter, gelas kimia 500 mL, gelas kimia 250 mL, gelas kimia 100 mL, gelas ukur 1 liter, pipet mikro, cawan petri, tabung reaksi, rak tabung reaksi, corong kaca, autoklaf, inkubator, laminar, bunsen.

Prosedur Penelitian

Preparasi sampel

Sabut kelapa yang digunakan yaitu sabut kelapa muda yang diambil dari satu pohon kelapa. sampel dijemur untuk menghilangkan kadar airnya (kadar air antara 5-10 %) hingga kering (2-7 hari), kemudian dihaluskan dan diayak dengan ayakan 60 mesh untuk mendapatkan sampel sabut kelapa berukuran partikel lebih kecil (tepung). Sampel tepung sabut kelapa disimpan di dalam kemasan plastik sebelum dilakukan ekstraksi.

Ekstraksi Sabut Kelapa

Ekstraksi dilakukan menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 96%. Ditimbang sampel sabut kelapa kering sebanyak 250 gram dan direndam dalam 5 L pelarut etanol selama 72 jam. Kemudian disaring ekstrak menggunakan kertas saring whatman No.1. Filtrat yang diperoleh diuapkan menggunakan *rotary vakum evaporator* hingga didapatkan ekstrak kental yang akan digunakan untuk analisis selanjutnya [16]

Aplikasi Ekstrak Etanol pada Tahu

Ekstrak kental yang dihasilkan kemudian dilarutkan sesuai perlakuan dengan variasi konsentrasi (1000 ppm, 2000 ppm, 3000 ppm, 4000 ppm, 5000 ppm, 6000 ppm dan 7000 ppm). Ekstrak kental yang sudah dilarutkan tersebut digunakan sebagai penghambat mikroba pada tahu dengan cara direndam tahu sebanyak 20 gram selama 24 jam, 48 jam, 72 jam dan 96 jam dalam ekstrak tersebut. Tahu yang sudah melalui proses perendaman kemudian di uji total mikroba setiap variasi perendaman selama penyimpanan.

Persiapan Bahan Uji Total Mikroba

Sebanyak 56 gram nutrien agar (NA) dilarutkan dalam 2000 mL akuades, kemudian disterilkan ke dalam autoklaf pada suhu 121°C dengan tekanan 1 atm selama 15 menit. Kemudian

dinginkan dan disimpan dalam kulkas untuk selanjutnya digunakan dalam uji total mikroba [17].

Uji Total Mikroba dengan Metode Total Plate Count

Tabung reaksi disediakan untuk membuat pengenceran sampel yang akan diperiksa mulai dari 10^{-1} mL hingga 10^{-3} mL. Sebanyak 1 mL sampel awal dimasukkan kedalam tabung reaksi pertama dan menambahkan 9 mL aquades kemudian dikocok. Maka konsentrasi tabung reaksi pertama adalah 10^{-1} mL. Selanjutnya diambil 1 mL larutan dari tabung reaksi pertama kedalam tabung reaksi kedua dan kocok hingga homogen, maka tabung kedua konsentrasinya menjadi 10^{-2} demikian seterusnya sehingga diperoleh suspensi sampai tingkat pengenceran 10^{-3} . disediakan 9 cawan petri yang berisi medium nutrient agar dan diberi tanda sesuai dengan urutan pengenceran tabung reaksi. Kemudian diambil masing-masing tahu dari ketiga tabung dan dimasukkan kedalam cawan petri yang telah berisi medium. Dimasukkan cawan petri kedalam inkubator selama 24 jam. Selanjutnya dilakukan uji total mikroba dengan metode TPC [18]. Menghitung jumlah koloni yang tumbuh pada setiap pengenceran sebagai berikut:

$$\text{Jumlah koloni} = \sum \frac{\text{koloni}}{\text{cawan}} \times \frac{1}{fp} \times \sum \text{Inokulum}$$

Pengujian Organoleptik

Uji organoleptik yang dilakukan terhadap hidrolisis protein pada tahu adalah uji mutu hedonik yang meliputi rasa, aroma, warna dan kesukaan. Uji mutu hedonik ini menggunakan kisaran 1 – 7 untuk masing-masing atribut. Misalnya uji kesukaan, nilai = 1 sangat tidak suka, 2 = tidak suka, 3 = agak tidak suka, 4 = netral, 5 = agak suka, 6 = suka dan 7 = sangat suka. Pengujian dilakukan dengan menggunakan 30 panelis Mahasiswa Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tadulako, Palu.

HASIL DAN PEMBAHASAN

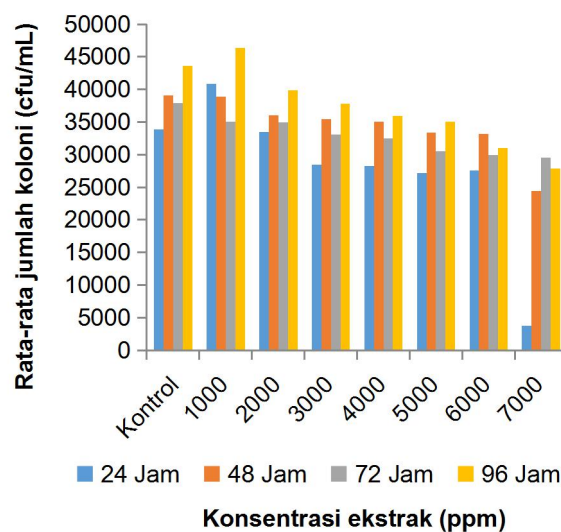
Rendemen Ekstrak Etanol

Ekstrak etanol sabut kelapa muda diperoleh dengan cara ekstraksi secara maserasi. Hasil penelitian diperoleh rendemen ekstrak etanol sabut kelapa muda sebesar 12.43% dari 250 g sabut kelapa. Menurut penelitian Dalimunthe dan

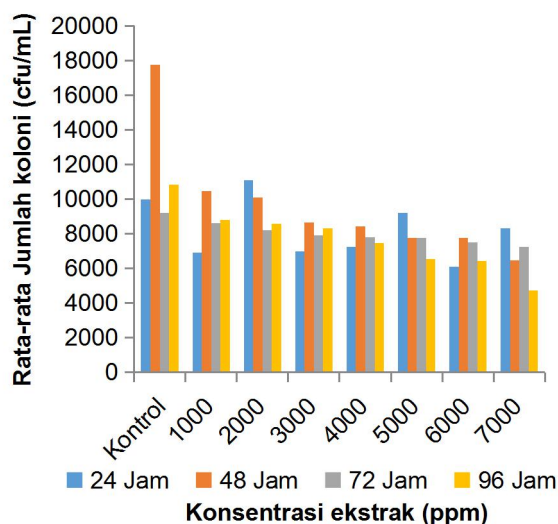
nainggolan (2006) [16] tentang pengujian ekstrak etanol sabut kelapa dengan metode maserasi pada suhu 40°C menunjukkan bahwa rendemen yang diperoleh sebesar 5% dari 300 g sabut kelapa. Sehingga pada penelitian ini menghasilkan nilai rendemen tertinggi dibanding penelitian Dalimunthe dan nainggolan (2006) [16] disebabkan waktu pemrendaman yang digunakan 3×24 jam. Waktu ekstraksi lebih lama maka rendemen yang dihasilkan lebih besar karena terpenuhinya waktu kontak antara pelarut untuk berinteraksi dengan zat yang akan diekstrak.

Pengujian Daya Hambat Mikroba

Berdasarkan hasil analisis total mikroba dalam tahu menggunakan ekstrak etanol sabut kelapa yaitu semakin tinggi tingkat konsentrasi dari berbagai sampel jumlah mikroba semakin sedikit yang terdapat pada tahu yang sudah melalui proses perendaman. Menurut Ajizah (1998) [19], semakin tinggi konsentrasi semakin sedikit jumlah bakteri yang mampu bertahan hidup. Pengenceran yang digunakan pada (Gambar 1) dan (Gambar 2) merupakan pengenceran ke dua.



Gambar 1. Grafik jumlah koloni *S.aureus* dari berbagai variasi konsentrasi



Gambar 2. Jumlah koloni *E.coli* dari berbagai variasi konsentrasi

Berdasarkan (Gambar 1) dan (Gambar 2) lama perendaman pada tiap konsentrasi mempengaruhi cemaran mikroba yang terdapat pada tahu yang mana dapat kita lihat bakteri *S.aureus* dan bakteri *E.coli* semakin menurun pada tiap perendaman kecuali pada perendaman 24 jam yang semakin meningkat, tetapi peningkatannya tidak jauh berbeda dari perendaman lainnya, dapat dikatakan bahwa ekstrak etanol sabut kelapa dapat menghambat pertumbuhan mikroba pada tahu. Konsentrasi ekstrak yang paling menghambat bakteri *S.aureus* yaitu pada konsentrasi 7000 ppm dengan waktu 24 jam sebesar 3751 Cfu/MI Sedangkan bakteri *E.coli* konsentrasi ekstrak yang paling menghambat yaitu konsentrasi 7000 ppm dengan waktu 96 jam sebesar 4736.67 Cfu/mL dapat dilihat pada (Gambar 1) dan (Gambar 2). Ambang batas cemaran mikroba pada tahu (sesuai SNI 2009 nomor 7388 yaitu 5×10^4 koloni/mL), dilihat dari cemaran mikroba pada bakteri *S.aureus* dan *E.coli* tahu masih layak untuk dikonsumsi karena tidak melebihi nilai ambang batas cemaran mikroba. Menurut penelitian Ayu Wulandari (2016) [7] tentang aktivitas antibakteri ekstrak etanol sabut kelapa muda memiliki zona hambat terhadap *S.aureus* dan *E.coli* dengan konsentrasi 95% yaitu 22.59 mm dan 27.33 mm, ekstrak etanol sabut kelapa muda memiliki daya hambat terhadap bakteri gram negatif yang lebih tinggi dibanding bakteri gram positif.

Berdasarkan hasil analisis univariate menunjukkan ($\alpha = 0,05$) ekstrak etanol sabut kelapa dari variasi waktu terhadap cemaran mikroba *S.aureus* dengan nilai cemaran mikroba yang berbeda tidak nyata yaitu nilai sig $0.660 < \alpha (0,05)$

sehingga tidak dapat dilanjutkan dengan uji duncan. Namun, waktu cemaran *S.aureus* yang tertinggi yakni pada waktu 96 jam dengan total cemaran mikroba sebesar 127271.59 Cfu/mL. Sedangkan ekstrak etanol sabut kelapa dari variasi konsentrasi terhadap cemaran mikroba *S.aureus* dengan nilai cemaran mikroba yang berbeda tidak nyata yaitu nilai sig $0.989 < \alpha (0,05)$ sehingga tidak dapat dilanjutkan dengan uji duncan. Namun, konsentrasi cemaran *S.aureus* yang tertinggi yakni pada konsentrasi 3000 ppm dengan total cemaran mikroba sebesar 127520.97 Cfu/mL.

Hasil analisis univariate menunjukkan ($\alpha = 0,05$) ekstrak etanol sabut kelapa dari variasi waktu terhadap cemaran *E.coli* menunjukkan nilai cemaran mikroba yang berbeda tidak nyata yaitu nilai sig $0.988 < \alpha (0,05)$. Namun, total cemaran mikroba *E.coli* yang tertinggi yakni pada waktu 96 jam dengan total cemaran sebesar 27883.42 Cfu/mL. Sedangkan ekstrak etanol sabut kelapa dari variasi konsentrasi terhadap cemaran *E.coli* menunjukkan nilai cemaran mikroba yang berbeda tidak nyata yaitu nilai sig $0.774 < \alpha (0,05)$. Namun, total cemaran mikroba *E.coli* yang tertinggi yakni pada konsentrasi 1000 ppm dengan total cemaran sebesar 33826.94 Cfu/mL. Menurut Radji (2011) perbedaan daya hambat suatu senyawa antibakteri terhadap bakteri gram positif dengan gram negatif disebabkan karena struktur dinding sel kedua jenis bakteri tersebut berbeda. Dinding sel bakteri Gram positif terdiri atas beberapa lapisan peptidoglikan yang membentuk struktur yang tebal dan kaku serta mengandung substansi dinding sel yang disebut asam teikoat, sedangkan dinding sel bakteri Gram negatif terdiri atas satu atau lebih lapisan peptidoglikan yang tipis, sehingga dinding sel bakteri Gram negatif lebih rentan terhadap guncangan fisik, seperti penambahan antibiotik atau bahan antibakteri lainnya.

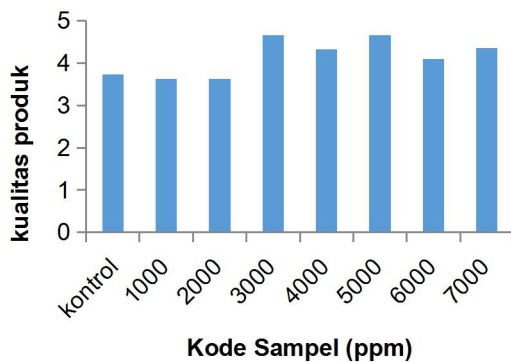
Mutu Organoleptik

Analisis sensori deskriptif adalah metode analisis sensori dimana atribut sensori suatu produk atau bahan pangan yang diidentifikasi, dideskripsikan dan dikuantifikasi dengan menggunakan penelis yang dilatih khusus untuk tujuan ini [20]. Analisis ini dapat dilakukan untuk semua parameter sensori dan beberapa aspek dalam penentuan bentuk cita rasa (plavor) atau profil tekstur. Parameter-parameter analisis sensori yang telah diamati untuk menggambarkan produk dapat berupa aneka ragam terminologi baik itu tentang atribut, karakteristik atau pendeskripsi lainnya. Analisis sensori deskriptif

pada sampel tahu dengan perendaman ekstrak etanol sabut kelapa dapat dideskripsikan dengan penampakan prodak, aroma, warna dan tekstur sampel tahu. Respon penelis terhada analisis sensori dalam pengujian organoleptik yang melibatkan 30 penelis.

Aroma

Aroma merupakan salah satu parameter analisis yang digunakan untuk mengklasifikasi tingkat kesukaan tahu. Selama penyimpanan 1 jam pasti terjadi perubahan aroma yang dapat mengubah tingkat kesukaan terhadap tahu sehingga perlu dilakukan pengujian aroma tahu untuk mengetahui sampel tahu yang aromanya lebih disukai.



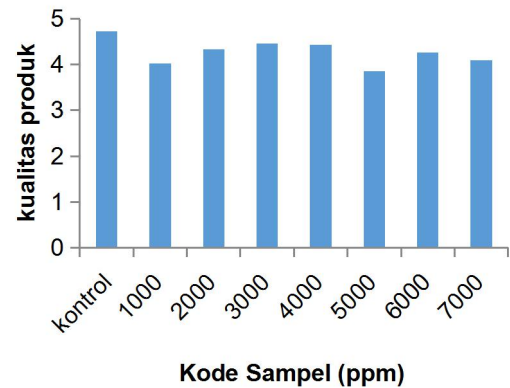
Gambar 3. Grafik respon panelis terhadap aroma tahu

Aroma dapat didefinisikan sebagai sesuatu yang dapat diamati dengan indera pembau. Di dalam industri pangan, pengujian terhadap bau dianggap penting karena dengan cepat dapat memberikan hasil penilaian terhadap produk tentang diterima atau tidaknya produk tersebut. Selain itu, bau dapat dipakai juga sebagai suatu indikator terjadinya kerusakan pada produk [21]. Cita rasa dan aroma timbul karena adanya senyawa kimia alamiah maupun sintetik dan reaksi senyawa tersebut dengan ujung-ujung syaraf indera lida dan hidung [22]. Respon panelis terhadap aroma tahu yang paling banyak dipilih yaitu pada konsentrasi 3000 ppm dan 5000 ppm sebesar 4.66 dan paling sedikit yang memilih yaitu pada konsentrasi 1000 ppm dan 2000 ppm yaitu 3.63.

Warna

Penentuan mutu suatu bahan pangan pada umumnya sangat tergantung beberapa faktor di antaranya aroma, warna dan tekstur, tetapi sebelum

faktor-faktor lain dipertimbangkan secara visual, warna lebih dahulu dan kadang-kadang sangat menentukan penerimaan konsumen dan memberikan suatu petunjuk mengenai perubahan kimia dalam bahan pangan.

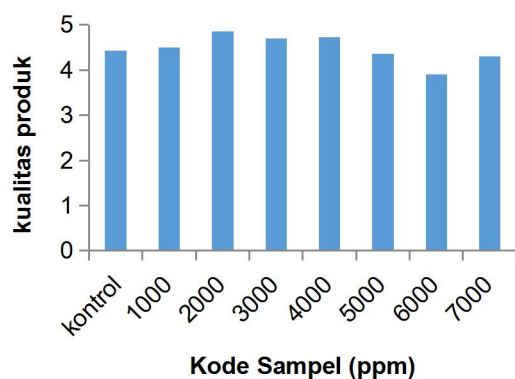


Gambar 4. Grafik respon panelis terhadap warna tahu

Respon panelis terhadap warna tahu dapat dilihat pada grafik, yang paling banyak dipilih yaitu pada kode sampel kontrol sebesar 4.73 dan paling sedikit yang memilih yaitu pada konsentrasi 5000 ppm sebesar 3.86. Menurut Kartika (dalam Apriliyanti, 2010) [21] warna merupakan suatu sifat bahan yang berasal dari penyebaran spectrum sinar, begitujuga kilap dari bahan yang dipengaruhi oleh sinar pantul. Warna bukan merupakan satu zat atau benda melainkan sensasi sensori seseorang karena adanya rangsangan dari seberkas energy radiasi yang jatuh keindra penglihatan. Apabila suatu bahan pangan atau produk mempunyai warna yang menarik dapat menimbulkan selera seseorang untuk mencoba produk tersebut karena warna merupakan salah satu profil visual yang menjadi kesan pertama konsumen dalam menilai suatu produk.

Tekstur

Tekstur bahan pangan merupakan kumpulan dari sejumlah karakter yang berbeda, yang dirasakan oleh bermacam-macam anggota tubuh manusia [21]. Tekstur merupakan suatu hal yang harus diperhatikan dalam menentukan kualitas tahu. Kualitas tekstur tahu dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Grafik respon panelis terhadap tekstur tahu

Respon panelis terhadap tekstur tahu yang paling banyak dipilih yaitu pada konsentrasi 2000 ppm sebesar 4.86 dan yang memilih paling sedikit yaitu pada konsentrasi 6000 ppm sebesar 3.9.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa : Konsentrasi ekstrak etanol sabut kelapa yang dapat menghambat pertumbuhan mikroba pada tahu yaitu pada konsentrasi 7000 ppm dengan waktu 24 jam sebesar 3751 Cfu/mL untuk bakteri *Staphylococcus aureus* dan konsentrasi 7000 ppm dengan waktu 96 jam sebesar 4736.67 Cfu/mL pada bakteri *Escherichia coli*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ditjenbun. (2011). Potensi Tanaman kelapa di Indonesia. Jakarta: Data Direktorat Jenderal Perkebunan.
- [2] Isroful. (2009). Kandungan Sabut Kelapa. *Journal Universitas Sumatera Utara*. Medan.
- [3] Mahmud, Z, dan Y. Ferry. (2005). Prospek pengolahan hasil samping Buah kelapa. Pusat penelitian dan pengembangan perkebunan. Bogor: *Jurnal 4 (2) 55-63*.
- [4] Lisan, R.F. (2015). Penentuan Jenis Tanin Secara Kualitatif dan Penetapan Kadar Tannin Dari Rerabut Kelapa (*Cocos nucifera L*) Secara Permanganometri. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Surabaya*. Surabaya. *4 (1)*.
- [5] Ramadhina, A. (2010). Manfaat Tannin dan Senyawa Fenol. Institut Pertanian. Bogor.
- [6] Hayati, E.K., Fasyah, G.A dan Sa'adah, L. (2010). Fraksinasi dan Identifikasi Senyawa Tanin Pada Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi L.*). *Jurnal Kimia*. *4 (2) : 193-200*.
- [7] Ayu Wulandari. (2016). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Sabut Kelapa (*Cocos nucifera Linn*) Pada Berbagai Tingkat Ketuaan. UNTAD. Palu.
- [8] Suneno, N. Adiarto, T. Dalton, A. dan Tendeau, P. (2014). Isolasi Tannin Dari Kayu Pinus. *Journal September 2014 ITB*. Bandung.
- [9] Lestari, S. (2008). Senyawa Flavonoida, Fenilpropanoida, dan Alkaloida. Karya Ilmiah Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sumatera Utara. Medan.
- [10] Warisno. (2008). Teknologi Pengolahan dan Pengawetan Pangan Secara Sederhana. Yayasan Pustaka Nusantra. Yogyakarta.
- [11] Estiasih, T. (2005). Kimia Dan Teknologi Pengolahan Kacang-Kacangan: THP Universitas Brawijaya. Malang.
- [12] Suprpti, M. (2005). Kedelai Tradisional. Kanisius. Jogjakarta.
- [13] Mudjajanto E.S. (2005).Keamanan Makanan Jajanan Tradisional dalam Makan Sehat Hidup Sehat. Kompas. Jakarta.
- [14] Yulia dan Bambang, P. (2015). Efektifitas Konsentrasi Asap Cair Terhadap Angka Kuman Pada Tahu. Siantan Hulu. Pontianak.
- [15] Departemen kesehatan RI, (2005), <http://www.tempo.co.id/medika/arsip/052001/art-1.htm> 18 April 2005.
- [16] Dalimunthe dan Nainggolan (2006). Pengujian Ekstrak Etanol Sabut Kelapa (*Cocos nucifera Linn*) Terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Shigella dysenteriae*. Medan: *Jurnal komunikasi penelitian Volume 18 (3)*.
- [17] Radji. M. (2011). Buku Ajar Mikrobiologi Panduan Mahasiswa Farmasi dan Kedokteran. EGC. Jakarta.
- [18] Fardiaz. (1993). Analisis Mikrobiologi Pangan. PT Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- [19] Ajizah. A. (1998). Sensitivitas Enteropathogenic *Escherichia coli* Terhadap Daun Psidium guajava L. Secara Invitro. FKIP Unlam. Banjarmasin. (Tidak dipublikasikan).
- [20] Setianingsih.D. (2010). Analisis Sensori Untuk Industri Pangan dan Agro. IPB. Bogor.
- [21] Aprilianti. T. (2010). Kajian Sifat Fisikokimia dan Sensori Tepung Ubi Jalar Ungu (*I pomea batas blackie*) dengan Variasi Proses Pengeringan. Fakultas Pertanian. 11 Maret. Surakarta.

- [22] Winarno, F. G. dan S. Koswara, (2002).
Telur: Komposisi, Penanganan dan
Pengolahannya. M-Brio Press, Bogor.