

PENGGUNAAN SUSU KAMBING DAN PUTIH TELUR SERTA KOAGULAN IE ASAM SUNTI PADA PEMBUATAN TAHU SUTERA (TOFU)

Anisa Putri^{1,*}, Salmyah², Ratna Sari³

^{1,2,3}Jurusan Teknik Kimia, Politeknik Negeri Lhokseumawe, Kota Lhokseumawe
Punteut, Blang Mangat, Lhokseumawe City, Aceh 24301, Indonesia

*Email: anisaputriii2@gmail.com

Abstract

Silken tofu is a type of tofu that has a soft and compact texture. Ie sunti acid is a by-product of the process of making sunti acid which can be used as a coagulant. The disadvantage of the coagulant, namely sunti acid, is that it produces a silken tofu texture that is not compact. Therefore, cornstarch is added to the production of silken tofu to improve the texture quality of the silken tofu produced. This research aims to determine the effect of increasing coagulant concentration and adding goat's milk and egg white on the characteristics of silken tofu. This research method uses Central Composite Design (CCD) which is included in the Response Surface Method (RSM) and organoleptic methods. With coagulant concentration (2%, 4%, 6%, 8%, 10%) and goat milk volume (100 mL, 200 mL, 300 mL, 400 mL, 500 mL), as well as egg white weight (50 g, 55 g, 60 g, 65 g, 70 g). The results obtained optimal values, namely a goat's milk volume of 300 mL, an egg white weight of 60 g, and a coagulant concentration, namely sunti acid, of 6%, producing a silken tofu texture of 23.5 mm/sec, a pH level of 5 and a fat content of 3.25%. The volume of goat's milk, the weight of egg whites, and the concentration of sunti acid did not affect the color and taste of silken tofu but did affect the aroma of silken tofu.

Keywords: *ie asam sunti, egg white, rsm, goat's milk, silken tofu.*

PENDAHULUAN

Tahu merupakan salah satu makanan berbahan dasar kedelai yang banyak dikonsumsi masyarakat Indonesia. Sebanyak 40% konsumsi kedelai Indonesia diolah menjadi tahu [1]. Kandungan protein yang tinggi dan harga yang relatif murah menjadikan tahu sebagai salah satu makanan favorit masyarakat Indonesia. Saat ini, tahu memiliki banyak jenis, seperti tahu putih, tahu sutera, tahu kulit, dan tahu susu. Jenis tahu yang dihasilkan memiliki tekstur, ukuran dan bentuk yang berbeda dikarenakan proses pembuatan tahu yang berbeda pula.

Salah satu jenis tahu yang dikonsumsi masyarakat adalah tahu sutera. Tahu sutera atau yang sering disebut dengan *tofu*

merupakan jenis tahu yang berasal dari Jepang. Tahu sutera merupakan produk koagulasi sari kedelai utuh tanpa tahapan pengepresan dan pemisahan *whey*, sehingga *curd* yang terbentuk memiliki tekstur yang rapuh [2].

Prinsip pembuatan tahu pada umumnya adalah dengan mengekstraksi ion protein kedelai dengan air yang kemudian digunakan koagulan sebagai penggumpal. Pada pembuatan tahu sutera biasanya menggunakan penggumpal *Glukano Delta Lactone* (GDL) [3]. Selain itu, terdapat beberapa jenis penggumpal buatan yang biasanya digunakan dalam pembuatan tahu seperti, asam asetat dan batu tahu. Penambahan batu tahu sebagai koagulan tidak berpengaruh terhadap pengawetan produk, sehingga perlu ditambahkan bahan

lain seperti garam atau bahkan penambahan formalin yang sangat berbahaya bagi kesehatan. Begitu pula dengan penambahan asam asetat (cuka) yang terkadang menghasilkan produk dengan rasa asam [4].

Oleh karena itu kajian alternatif koagulan ramah lingkungan dan alami yang digunakan dalam pembuatan tahu perlu dilakukan untuk mengurangi efek bahan koagulan yang ada. Salah satu bahan yang dapat digunakan sebagai koagulan alami adalah *ie asam sunti*. *Ie asam sunti* merupakan air dari hasil fermentasi belimbing yang dikeringkan dengan penambahan garam. Didalam *ie asam sunti* terkandung asam sitrat dan garam sehingga menjadikan *ie asam sunti* sebagai ion aglomerasi yang sehat.

Berdasarkan beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, *ie asam sunti* dapat menggumpalkan protein kedelai menjadi tahu dan dapat digunakan untuk pengawetan tahu [5]. Namun karena *ie asam sunti* mengandung kadar keasaman yang sangat tinggi, yaitu asam sitrat sehingga menyebabkan rasa tahu asam pada penambahan koagulan yang berlebih. Kelemahan dari koagulan *ie asam sunti* adalah kadar rendemen yang dihasilkan rendah.

Untuk meningkatkan rendemen tahu yang dihasilkan serta tekstur yang lebih halus maka dilakukan penambahan tepung maizena pada proses pembuatan tahu sutera. Berdasarkan pada penelitian [6] penggunaan karagenan dan kalsium sulfat memberikan pengaruh yang signifikan terhadap nilai respon kekerasan, daya kohesif, elastisitas, dan daya kunyah tahu sutera. Namun kekurangan pada penelitian ini yaitu penambahan karagenan mampu menurunkan laju sinersis tahu sutera secara signifikan.

Dalam penelitian ini dilakukan kajian penggunaan susu kambing dan putih telur untuk meningkatkan rendemen tahu sutera yang dihasilkan dengan koagulan *ie asam sunti*. Kajian dilakukan pada variasi

konsentrasi *ie asam sunti*, volume susu kambing dan berat putih telur.

METODE

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kacang kedelai, susu kambing, *ie asam sunti*, putih telur ayam, maizena, aquadest, isoamyl alcohol, H₂SO₄, dan indicator BCG-MR.

Peralatan yang digunakan adalah blender, saringan, pengaduk, panci, baskom, kompor, timbangan analitik, thermometer, plastic cetak, alat texture analyzer, gelas kimia, cawan petri, erlenmeyer, pipet volume, ball pipet, pipet tetes, gelas ukur, tabung *gerber*, alat *centrifuge*, *waterbath*.

Pembuatan Susu Kedelai

Pembuatan susu kedelai dilakukan dengan prosedur yang telah dikaji oleh peneliti sebelumnya [7], yaitu pertama biji kacang kedelai disiapkan dan disortasi. Kemudian biji kacang kedelai dicuci bersih dan direndam selama 5 jam pada perbandingan air : kedelai (3:1). Selanjutnya biji kacang kedelai ditiriskan dan dicuci sebanyak 3 kali. Setelah dicuci, biji kedelai kemudian digiling menggunakan blender dengan penambahan air panas 80 °C dengan rasio kedelai : air sebesar 1:5. Bubur kedelai yang diperoleh disaring dan dipisahkan ampasnya. Filtrat yang diperoleh kemudian ditambahkan maizena sesuai perlakuan dan dipanaskan pada suhu 70-85 °C selama 10 menit. Kemudian dilakukan penyaringan dan diperoleh susu kedelai.

Pembuatan Tahu Sutera (Tofu)

Sari susu kedelai yang diperoleh kemudian dipanaskan dan dicampur dengan susu kambing sesuai perlakuan dan dipertahankan suhunya sampai 90 °C. Setelah sari kedelai dan susu kambing diaduk hingga homogen, lalu ditambahkan putih telur ayam. Kemudian ditambahkan penggumpal *ie asam sunti* sedikit demi

sedikit sesuai perlakuan. Kemudian dituangkan ke dalam cetakan plastik dan dikukus selama 3 menit.

Prosedur Analisa Kadar Lemak

Tahapan pengujian kadar lemak meliputi 10 mL H₂SO₄ dimasukkan ke dalam tabung Gerber, 11 mL sampel dituangkan ke dalam tabung Gerber, kemudian dilanjutkan dengan ditambahkan 1 mL isoamil alkohol, tutup tabung Gerber dipasang dan dikencangkan, tabung Gerber dibolak-balik agar larutan tercampur merata, disentrifugasi selama 4 menit, dan diletakkan di waterbath pada suhu 60-63 °C selama 5 menit. Kadar lemak kemudian dibaca [8].

Prosedur Analisa pH

Analisa keasaman tahu dilakukan dengan menggunakan kertas pH. Langkah pertama menyiapkan kertas pH. Lalu memasukkan sampel ke dalam beaker gelas, lalu celupkan kertas pH ke dalam beaker gelas berisi sampel dan mengukur pH-nya. Catat hasil yang didapatkan.

Prosedur Analisa Tekstur

Alat yang digunakan untuk menganalisa tekstur yaitu *texture analyzer*. Langkah pertama yang dilakukan yaitu sambungkan kabel listrik ke saklar, tekan tombol power “ON”. Lalu pasang probe yang sesuai dengan sampel yang akan dianalisa. Atur *trigger*, *distance*, dan *speed* sesuai dengan sampel yang akan di analisa. Letak sampel pada tempatnya dan atur ketinggiannya. Tekan “start”. Catat hasil yang ditunjukkan pada monitor. Matikan alat dengan menekan tombol “OFF”. Lepaskan sambungan listrik. Pastikan alat selalu dalam keadaan baik dan bersih.

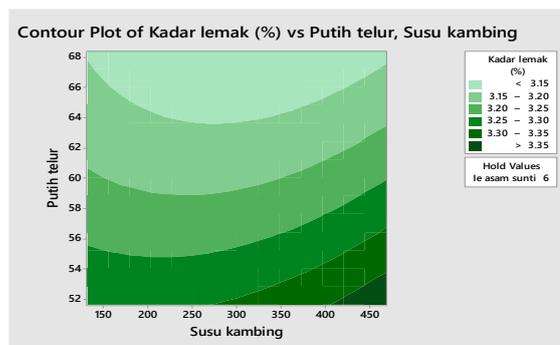
Uji Organoleptik

Pengujian organoleptik dilakukan menggunakan metode uji hedonik (kesukaan). Uji tersebut dilakukan dengan menggunakan panelis sebanyak 25 orang. Panelis diminta untuk menilai tahu sutera dengan variasi jenis bahan penggumpal (koagulan). Penilaian dilakukan atas dasar suka dan tidak suka dengan pertimbangan kesukaan secara umum. Pengujian meliputi warna, aroma, rasa dan keseluruhan dari sampel dengan skala numerik.

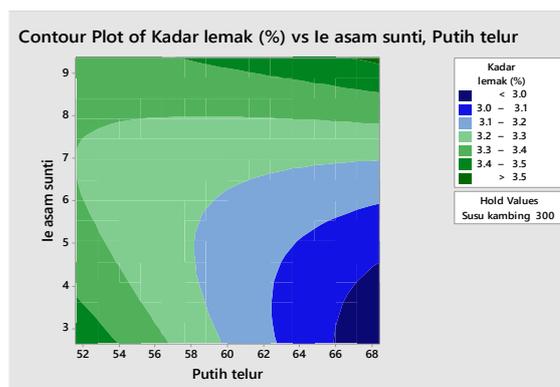
HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Volume Susu Kambing, Putih Telur dan Ie Asam Sunti terhadap Kadar Lemak Tahu Sutera

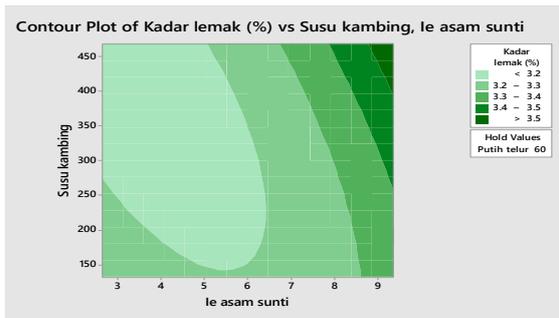
Pengaruh volume susu kambing, putih telur dan ie asam sunti terhadap kadar lemak tahu sutera diberikan pada Gambar 1.



(a)



(b)



(c)

Gambar 1. Contour plots pada hubungan: (a) susu kambing, (b) putih telur, dan (c) ie asam sunti terhadap kadar lemak tahu sutera

Dari Gambar 1 terlihat bahwa penggunaan susu kambing pada pembuatan tahu sutera tidak berpengaruh secara signifikan terhadap pembuatan tahu sutera. Akan tetapi penggunaan putih telur dan *ie asam sunti* pada pembuatan tahu sutera berpengaruh secara signifikan terhadap kadar lemak yang dihasilkan. Kadar lemak yang dihasilkan berada pada range 3,03% - 3,46%.

Kandungan lemak yang terkandung pada tahu sutera dengan koagulan *ie asam sunti* mengandung lemak lebih sedikit yaitu sekitar 3% jika dibandingkan dengan kadar lemak pada tahu sutera komersil. Tahu sutera komersil memiliki kadar lemak sekitar 12%. Sehingga tahu sutera dengan koagulan *ie asam sunti* lebih cocok dikonsumsi oleh orang yang sedang melakukan diet.

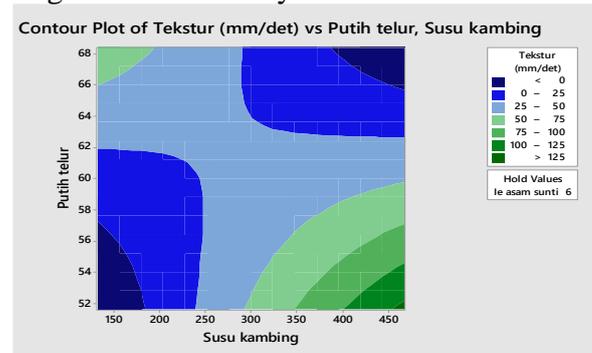
Pengaruh Volume Susu Kambing, Putih Telur dan Ie Asam Sunti terhadap Tekstur Tahu Sutera

Pengaruh volume susu kambing, putih telur, dan ie asam sunti terhadap tekstur tahu sutera diberikan pada Gambar 2.

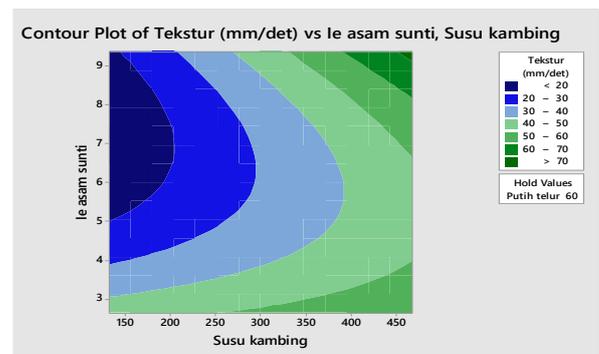
Tahu sutera menghasilkan nilai tekstur optimum yaitu pada P9 dengan konsentrasi susu kambing 300 mL, putih telur 60 g, dan *ie asam sunti* 6% yang menghasilkan tekstur tahu sebesar 23,5 mm/det. Sedangkan nilai tekstir maksimumnya yaitu pada konsentrasi susu kambing 400 mL, putih telur 55 g, dan

ie asam sunti 4% menghasilkan tekstur tahu sutera sebesar 99 mm/det.

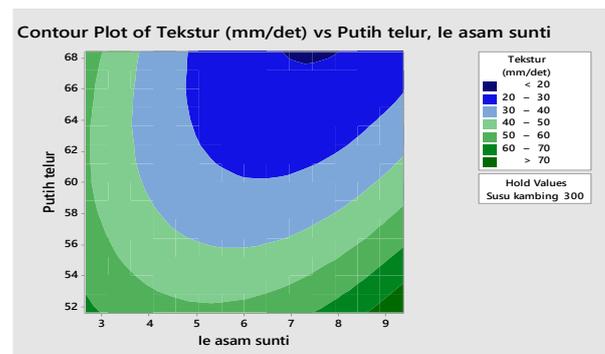
Adanya penambahan maizena sebagai variabel tetap menyebabkan pati berinteraksi dengan protein kedelai dan membentuk matriks pati-protein yang juga dapat mempengaruhi tekstur produk. Pati ditambahkan antara lain untuk meningkatkan kelembutan dan memperbaiki tekstur produk. Namun jika ditambahkan secara berlebihan maka akan mengurangi tingkat kelembutannya.



(a)



(b)

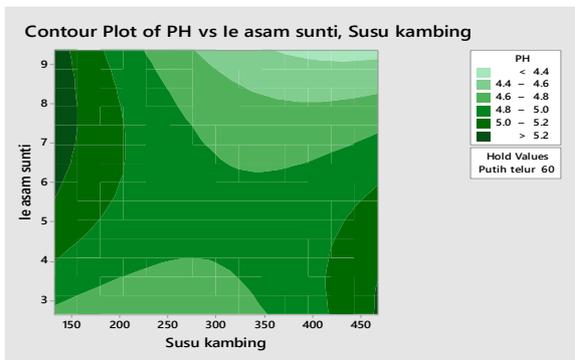


(c)

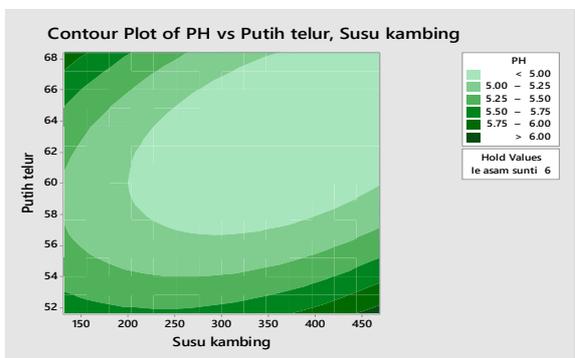
Gambar 2. Contour plots pada hubungan: (a) susu kambing, (b) putih telur, dan (c) ie asam sunti terhadap tekstur tahu sutera

Pengaruh Volume Susu Kambing, Putih Telur dan Ie Asam Sunti terhadap pH Tahu Sutera

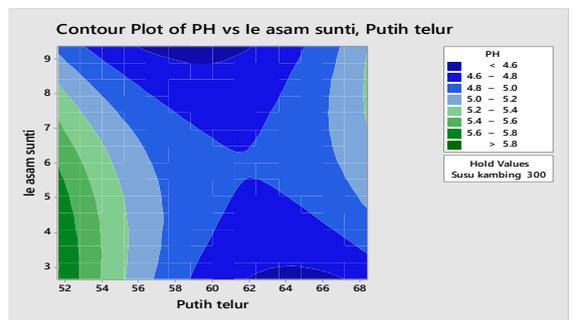
Pengaruh volume susu kambing, putih telur, dan ie asam sunti terhadap pH tahu sutera diberikan pada Gambar 3.



(a)



(b)



(c)

Gambar 3. *Contour plots* pada hubungan: (a) susu kambing, (b) putih telur, dan (c) ie asam sunti terhadap pH tahu sutera

Pengukuran pH pada tahu sutera menggunakan kertas lakmus atau kertas pH dihasilkan pH yang sama dari 4 sampai 4,5. Kadar pH tersebut menunjukkan bahwa tahu berada pada kualitas ketahanan yang baik.

Tahu merupakan bahan pangan yang mudah rusak dengan pH 5,8 – 6,2 dan kandungan air 80% - 88% [9]. Putih telur dan *ie asam sunti* tidak berpengaruh secara signifikan terhadap pH tahu sutera.

Uji Organoleptik

Uji organoleptik pada penelitian ini dilakukan dengan memberikan penjelasan kepada semua panelis lalu memberikan kertas kuisioner yang berisi intruksi serta skor nilai untuk penelitian pada warna, aroma, dan rasa tahu sutera.

Untuk menentukan sediaan yang paling disukai dilakukan penilaian dengan cara menjumlahkan nilai dari panelis sesuai dengan parameter yang telah diberikan. Parameter penilaian tertinggi ditotalkan dan dibagi dengan jumlah panelis maka akan didapatkan nilai uji organoleptik.

Organoleptik Terhadap Warna

Uji organoleptik hedonik pada warna tahu sutera terlihat bahwa panelis suka terhadap warna tahu sutera. Hasil rata-rata dari 20 orang panelis ialah 6,03 (suka). Tahu sutera yang diperoleh berwarna putih susu sedikit kekuningan, hal ini dikarenakan mengikuti warna dasar bahan baku yaitu susu.

Organoleptik terhadap Aroma

Aroma merupakan bau yang timbul akibat adanya rangsangan kimia oleh syaraf-syaraf olfaktori yang berada dalam rongga hidung [10]. Aroma merupakan salah satu nilai tambah pada suatu produk, dengan mencium aromanya panelis dapat mengetahui enak tidaknya suatu produk. Dari uji organoleptik hedonik pada aroma tahu sutera terlihat bahwa panelis agak suka terhadap aroma tahu sutera. Hasil rata-rata diperoleh dari 20 orang panelis adalah 5,03 (agak suka). Tahu sutera yang dihasilkan dari penelitian ini memiliki aroma susu kambing.

Organoleptik terhadap Rasa

Rasa merupakan tanggapan indra terhadap saraf seperti pahit, manis, asam, dan asin. Rasa pada suatu produk sangat menentukan suatu produk dapat diterima atau tidak oleh konsumen. Dari uji organoleptik hedonik pada rasa tahu sutera terlihat bahwa para panelis agak suka terhadap rasa tahu sutera. Hasil rata-rata yang diperoleh dari 20 panelis adalah 5,06 (agak suka). Tahu sutera yang diperoleh dari penelitian ini memiliki rasa yang enak, gurih, dan rasa susunya terasa. Seperti halnya pada sampel 1 dan sampel 9 panelis rata-rata agak suka dengan rasa sampel tersebut. Tahu sutera dengan penggumpal *ie asam sunti* memiliki rasa yang gurih dan enak [11].

KESIMPULAN

1. Tahu sutera telah berhasil dibuat dengan karakteristik tahu sutera menggunakan susu kambing dan putih telur serta koagulan *ie asam sunti* didapat nilai optimalnya yaitu pada kadar susu kambing 300 mL, putih telur 60 g, dan *ie asam sunti* 6% menghasilkan tekstur tahu sutera sebesar 23,5 mm/det, kadar pH sebesar 5 dan kadar lemak sebesar 3,25% serta uji organoleptik (warna, aroma dan rasa) rata-rata disukai panelis.
2. Dari uji karakteristik yang dihasilkan menunjukkan bahwa tahu sutera yang didapat sudah sesuai dengan standar tahu sutera komersil. Kandungan lemak yang terkandung pada tahu sutera dengan koagulan *ie asam sunti* mengandung lemak lebih sedikit yaitu sekitar 3,25% sehingga membuat tahu sutera yang dihasilkan lebih unggul dalam hal gizi. Tahu sutera komersil mengandung lemak sekitar 12%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penghargaan dan ungkapan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah berkontribusi dalam penelitian yang telah dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Arii, Y., Sano, Y., & Nishizawa, K. 2021. *Direct comparison of the tofu-like precipitate formation by adding different coagulants: magnesium chloride and glucono- δ -lactone*. Heliyon, 7(6).
- [2] Negara, J. K., Sio, A. K., Rifkhan, R., Arifin, M., Oktaviana, A. Y., Wihansah, R. R. S., & Yusuf, M. 2016. *Aspek mikrobiologis, serta sensori (rasa, warna, tekstur, aroma) pada dua bentuk penyajian keju yang berbeda*. Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan, 4(2), 286-290.
- [3] Murad, M., Abdullah, A., & Mustapha, W. A. W. 2015. *Optimization of egg tofu formulations containing carrageenan, gum arabic and corn starch by descriptive sensory analysis*. American Journal Of Applied Sciences, 12(1), 47.
- [4] Mutia, Lisa., 2022. *Pengaruh penggunaan ie kuloh sira, ie asam sunti, dan maizena terhadap karakteristik tahu sutera. aceh* : Skripsi Politeknik Negeri Lhokseumawe.
- [5] Nielsen, S.S. 2015. *Food analysis*, 4th Edition. Springer, New York.
- [6] Palupi, N. S., Indrastuti, N. A., & Syamsir, E., 2020. *Optimasi penggunaan karagenan dan kalsium sulfat pada pembuatan tahu sutra dalam penembangan pangan fungsional*. Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia, 23(2), 272-285.
- [7] Salmyah, Fachraniah, & Elwina. 2017. *Pemanfaatan "ie asam sunti" (limbah dari proses pembuatan asam sunti)*

sebagai penggumpal susu kedelai dan pengawet tahu. Politeknik Negeri Lhokseumawe.

- [8] Salmyah, F., & Fajri, M., 2020. *Durability and taste of tofu with “ie asam sunti” coagulant. In IOP Conference Series: Materials Science and Engineering (Vol. 854, No. 1, p. 012031). IOP Publishing.*
- [9] Salmyah, S., Rahmawati, C. A., & Fajri, F., 2018. *Comparison of the use of ie asam sunti and ie kuloh sira against yield and protein levels of tofu. In AIP Conference Proceedings (Vol. 2049, No. 1). AIP Publishing.*
- [10] Siami, M., 2015. *Penentuan karakteristik fisiko–kimia tahu yang diproses menggunakan koagulan sari air laut.*