

## PEMBUATAN SATE DAGING DENGAN MENGGUNAKAN TEPUNG REBUNG DAN TEPUNG IKAN KEMBUNG (*Rastrelliger sp.*) YANG DIPERKAYA DENGAN TEMPE REBUNG DENGAN KONSENTRASI ZAT PENSTABIL YANG BERBEDA

*The Making of Meat Satay by Using Bamboo Shoot Flour and Mackerel Flour (*Rastrelliger sp.*) Fortified with Bamboo Shoot Tempeh and Different Concentration of Stabilizers*

**Alex Septia Rusli<sup>1,2)</sup>, Herla Rusmarilin<sup>1)</sup>, dan Terip Karo-Karo<sup>1)</sup>**

<sup>1)</sup> Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian USU  
Jl. Prof. Dr. A. Sofyan No. 3 Kampus USU Medan 20155

<sup>2)</sup> Email : alexrusli2@gmail.com

Diterima tanggal : 27 Maret 2016 / Disetujui tanggal 7 April 2016

### ABSTRACT

*The research was done to know the effect of arabic gum and xanthan gum and the effect of mackerel flour and bamboo shoot flour on the quality of the artificial meat satay by proximate analysis, water holding capacity, oil absorption, total microbial, tenderness, and organoleptics (colour, flavour, taste, and texture). The results showed that the ratio of mackerel flour and bamboo shoot flour had highly significant effect on moisture content, ash content, fat content, protein content, crude fiber content, water holding capacity, oil absorption, total microbial, tenderness, taste, and texture. The ratio of arabic gum and xanthan gum had highly significant effect on moisture content, ash content, protein content, water holding capacity, total microbial, and taste. The best quality artificial meat satay was a combination of 80% mackerel flour and 20% bamboo shoot flour and arabic gum of 0,5% and xanthan gum of 0,3% which based on taste and crude fiber content. Then, vitamin B<sub>12</sub>, calorie, and fatty acids were analysed. Therefore, artificial meat satay could be a source of health care food for the public.*

*Keywords : arabic gum, artificial meat satay, bamboo shoot flour, , mackerel flour, xanthan gum*

### PENDAHULUAN

Rebung merupakan salah satu bahan pangan yang jarang dikonsumsi karena mempunyai aroma amoniak yang cukup menyengat. Di dalam rebung terdapat kandungan gizi seperti karbohidrat, protein, vitamin, dan 12 asam amino penting yang dapat mencegah penyakit degeneratif. Rebung dengan kadar air 91% akan menghasilkan tepung rebung dengan kadar air yang tinggi juga (Ariyana, dkk., 2008). Untuk menghindari pencoklatan pada tepung rebung yang dihasilkan, maka dapat dilakukan perendaman dalam natrium metabisulfat (Kencana, dkk., 2012).

Ikan kembung merupakan bahan pangan hewani yang kaya akan asam lemak omega-3 dan protein (22%) serta air (76%) sehingga mudah mengalami kerusakan mikrobiologis (Thariq, dkk., 2014). Untuk memperpanjang masa simpannya, ikan dapat diolah menjadi tepung. Akan tetapi, ikan yang akan diolah menjadi tepung terlebih dahulu direndam dalam alkali yaitu natrium bikarbonat 0,8% selama 6 jam barulah dilakukan pengeringan. Dengan cara ini,

maka dihasilkan tepung ikan dengan sifat fisiko-kimia yang baik, kadar lemak rendah, dan kadar protein yang tinggi (Litaay dan Santoso, 2013). Kadar lemak harus diminimalkan pada pembuatan tepung ikan karena mempengaruhi daya simpan dari tepung ikan akibat adanya proses ketengikan.

Tempe merupakan makanan fermentasi yang kaya akan vitamin B<sub>12</sub> yang dihasilkan oleh bakteri kontaminan seperti *Klebsiella pneumoniae* dan *Citrobacter freundii* (Sartika, 2007) dan daya cerna yang bagus. Pembuatan tempe dapat dilakukan dengan penambahan tepung, seperti tepung rebung untuk meningkatkan kalori dari tempe yang dihasilkan.

Gum arab dan xanthan gum merupakan penstabil yang sering digunakan dalam pengolahan pangan. Gum arab mempunyai salah sifat yang khas yaitu dalam hal mengikat air pada bahan pangan yang cukup baik dalam proses pengolahan bahan pangan (de Man, 1997). Gum arab juga mempunyai keunikan seperti kelarutan tinggi dan viskositas rendah. Dengan adanya kandungan protein dalam gum arab, maka gum arab dapat bersifat sebagai

pembentuk tekstur, pembentuk *film*, pengikat, dan pengemulsi yang sangat baik.

Xanthan gum memiliki daya ikat air yang cukup kuat sehingga proses gelatinisasi berlangsung dengan cepat pada proses pemanggangan. Selain itu, xanthan gum mampu membentuk lapisan *film* tipis dengan pati dalam adonan roti sehingga akan terbentuk struktur roti yang *crumb* dan kelembaban pun terjaga. Xanthan gum yang biasanya dipakai dalam produk pangan *bakery* antara 0,1-0,5% (Kuswardani, dkk., 2008). Xanthan gum dengan konsentrasi yang sedikit sudah bisa membentuk tekstur produk yang baik (Sibuea, 2001).

Pembuatan sate daging tiruan dengan menggunakan tepung rebung dan tepung ikan kembung yang diperkaya dengan tempe rebung dengan konsentrasi 2 jenis penstabil yang berbeda mampu menghasilkan tekstur sate daging tiruan hampir mirip dengan sate daging yang dijual di pasaran. Sate daging tiruan yang dihasilkan menggunakan bahan-bahan yang bersifat fungsional bagi kesehatan sehingga sate daging tiruan menjadi sumber makanan yang berbasis kesehatan bagi masyarakat.

## BAHAN DAN METODE

### Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rebung dan ikan kembung yang masih segar, kedelai, laru tempe, tepung tapioka, garam, bumbu penyedap rasa, minyak goreng, dan telur yang diperoleh di pasar tradisional di daerah Lubuk Pakam, Sumarera Utara. Penstabil yang digunakan dalam penelitian ini adalah gum arab dan xanthan gum.

### Pembuatan Tepung Rebung

Proses pembuatan tepung rebung yaitu dibersihkan rebung dari kotoran tanah, lalu dikupas kulit rebung dan dicuci. Kemudian, diiris rebungnya setebal  $\pm 0,5$  cm dan direndam dalam larutan garam 1% (10 g garam dalam 1000 ml air) selama 15 menit, ditiriskan, direndam lagi dalam larutan garam 1% (10 g garam dalam 1000 ml air) selama 15 menit, ditiriskan, lalu direndam dalam larutan natrium metabisulfit 2000 ppm (2 g natrium metabisulfit dalam 1000 ml air) selama 10 menit. Kemudian, irisan rebung diangkat dan disusun diatas loyang yang sudah dilapisi plastik kaca. Lalu, dikeringkan di dalam oven selama 24 jam pada suhu 50 °C. Irisan rebung yang sudah kering kemudian diblender dan diayak dengan ayakan 80 mesh kemudian dikemas dalam plastik polietilen dan lalu di-sealer.

Tepung rebung yang dihasilkan dianalisis kadar proksimatnya meliputi kadar air (AOAC, 1995), kadar abu (Sudarmadji, dkk., 1984), kadar lemak (AOAC, 1995), kadar protein murni dengan pengendapan menggunakan TCA (Katoch, 2011), kadar serat kasar (Apriyantono, dkk., 1989), kadar karbohidrat (*by difference*) (Winarno, 1992), dan analisa daya serap air dan daya serap minyak (Sathe dan Salunkhe, 1981).

### Pembuatan Tepung Ikan Kembung

Proses pembuatan tepung ikan kembung yaitu daging ikan kembung dibersihkan dan dipisahkan dari bagian yang tidak bisa dikonsumsi. Kemudian, daging ikan kembung difilet dan dicuci, kemudian, direndam dalam larutan natrium bikarbonat 0,8% (8 g natrium bikarbonat dalam 1000 ml air) selama 6 jam. Kemudian, daging ikan ditiriskan dan dikukus. Kemudian, daging ikan ditiriskan dan dilakukan pengepresan sehingga air dan minyak ikan keluar. Kemudian, daging ikan hasil pres dikeringkan di dalam oven selama 16 jam pada suhu 50 °C. Daging ikan yang sudah kering kemudian diblender dan diayak dengan ayakan 80 mesh, lalu dikemas dalam plastik polietilen dan di-sealer.

Daging ikan kembung sebelum perendaman dan sesudah perendaman menggunakan natrium bikarbonat dianalisis kadar lemak (AOAC, 1995) dan kadar protein murni dengan pengendapan menggunakan TCA (Katoch, 2011).

### Pembuatan Tempe Tepung Rebung

Proses pembuatan tempe tepung rebung yaitu kedelai di-*blanching* pada suhu 80 °C selama 10 menit. Kedelai yang telah di-*blanching* kemudian direndam selama 24 jam di dalam ember. Setelah 24 jam, kedelai akan dipisahkan kulit bijinya. Lalu, kedelai yang sudah tidak mempunyai kulit di-*blanching* lagi pada suhu 80 °C selama 10 menit. Lalu, didinginkan kedelai. Setelah kedelai dingin, ditimbang kedelai, ditambahkan dengan tepung rebung 2% dan laru tempe 0,5%. Lalu, dimasukkan dalam plastik tempe, ditusuk-tusuk plastik supaya terjadi fermentasi aerob, dan difermentasi selama 3 hari hingga terbentuk miselia kapang berwarna putih yang menyelimuti kedelai secara utuh.

Tepung rebung yang dihasilkan dianalisis kadar proksimatnya meliputi kadar air (AOAC, 1995), kadar abu (Sudarmadji, dkk., 1984), kadar lemak (AOAC, 1995), kadar protein murni dengan pengendapan menggunakan TCA (Katoch, 2011), kadar serat kasar (Apriyantono, dkk., 1989), dan kadar karbohidrat (*by difference*) (Winarno, 1992).

### Pembuatan Sate Daging Tiruan

Proses pembuatan sate daging tiruan yaitu ditimbang tapioka sebanyak 10% = 6,95 g dan tempe tepung rebung 15% = 10,43 g sebagai faktor tetap. Lalu, ditimbang tepung rebung dan tepung ikan kembung sesuai perlakuan. Ditimbang gum arab dan xanthan gum sesuai perlakuan. Kemudian, dicampur semua bahan dalam baskom dan ditambahkan 5 g telur dan 1 g penyedap rasa komersial supaya terbentuk adonan yang lebih kompak sebagai emulsifier. Lalu, dibentuk adonan menjadi bentuk petak dengan tebal 1 cm dan ditusuk dengan lidi tusuk sate. 1 lidi terdiri 3 potong. Sate daging dikukus hingga matang dengan suhu 90 °C selama 20 menit. Kemudian, didinginkan terlebih dahulu, lalu digoreng hingga berwarna kuning keemasan.

Sate daging tiruan yang dihasilkan dianalisis kadar proksimatnya meliputi kadar air (AOAC, 1995), kadar abu (Sudarmadji, dkk., 1984), kadar protein murni dengan pengendapan menggunakan TCA (Katoch, 2011), kadar lemak (AOAC, 1995), kadar serat kasar (Apriyantono, dkk., 1989), daya mengikat air (Soeparno, 1998), daya serap minyak (Sathe dan Salunkhe, 1981), pengujian total mikroba (Fardiaz dengan modifikasi, 1992), uji tekstur (Sitorus, 2001), uji organoleptik dengan metode hedonik (Soekarto, 1985). Dari perlakuan terbaik, akan dilakukan pengujian berupa kadar vitamin B<sub>12</sub> (Hofstetter, 1991), kalori (IKP/K-3), dan asam lemak (ISO Volume 5 Tahun 2000) dari sate daging tiruan yang dihasilkan.

### Analisis Data

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL), yang terdiri dari dua faktor dengan 2 ulangan. Faktor I adalah perbandingan tepung ikan kembung dengan tepung rebung (P) dengan 5 taraf yaitu P<sub>1</sub> = 100% : 0%, P<sub>2</sub> = 90% : 10%, P<sub>3</sub> = 80% : 20%, P<sub>4</sub> = 70% : 30%, dan P<sub>5</sub> = 60% : 40%. Faktor II adalah konsentrasi gum arab dengan xanthan gum (D) dengan 5 taraf yaitu D<sub>1</sub> = 2,0% : 0%, D<sub>2</sub> = 1,5% : 0,1%, D<sub>3</sub> = 1,0% : 0,2%, D<sub>4</sub> = 0,5% : 0,3%, dan D<sub>5</sub> = 0% : 0,4%. Apabila diperoleh hasil yang berbeda nyata atau sangat nyata maka dilanjutkan dengan uji LSR (*Least Significant Range*).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pengaruh Perendaman Natrium Bikarbonat Terhadap Kadar Lemak Daging Ikan Kembung

Perlakuan perendaman memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ( $P < 0,01$ ). Perlakuan sebelum perendaman berbeda nyata

terhadap perlakuan sesudah perendaman. Kadar lemak daging ikan kembung sebelum perendaman yaitu sebesar 10,4997% dan sesudah perendaman yaitu sebesar 9,3024%. Pembuatan tepung ikan yang baik terlebih dahulu harus dilakukan perendaman ikan sebelum pengeringan dengan menggunakan alkali yang bertujuan untuk mengurangi sebagian lemak dan mioglobin yang ada pada daging ikan kembung. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Litaay dan Santoso (2013) dimana untuk menghasilkan tepung ikan kembung dengan kadar lemak yang rendah harus dilakukan perendaman dalam natrium bikarbonat.

### Pengaruh Perendaman Natrium Bikarbonat Terhadap Kadar Protein Daging Ikan Kembung

Perlakuan perendaman memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ( $P < 0,01$ ). Perlakuan sebelum perendaman berbeda sangat nyata terhadap perlakuan sesudah perendaman. Kadar protein daging ikan kembung sebelum perendaman yaitu sebesar 5,3516% dan sesudah perendaman yaitu sebesar 7,7960%. Pembuatan tepung ikan yang baik terlebih dahulu harus dilakukan perendaman ikan sebelum pengeringan dengan menggunakan alkali yang bertujuan untuk meningkatkan kelarutan protein pada daging ikan kembung karena adanya ikatan hidrogen berikatan dengan protein sehingga daya ikat air terhadap protein menjadi kuat. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Litaay dan Santoso (2013) dimana pembuatan tepung ikan yang baik dilakukan dengan perendaman dalam natrium bikarbonat terlebih dahulu sehingga menyebabkan kadar protein dari tepung ikan menjadi tinggi.

### Karakteristik Kimia dan Fisik dari Tepung Rebung, Tepung Ikan Kembung, dan Tempe Tepung Rebung

Tabel 1 menunjukkan karakteristik kimia dan fisik tepung berdasarkan kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, kadar serat kasar, kadar karbohidrat, daya serap air, dan daya serap minyak dan Tabel 2 menunjukkan karakteristik kimia dari tempe tepung rebung berdasarkan kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, kadar serat kasar, dan kadar karbohidrat.

Tepung rebung mempunyai kadar serat yang cukup tinggi, tepung ikan kembung dan tempe tepung rebung mempunyai kadar protein yang cukup tinggi. Berdasarkan karakteristik kimia dan fisik dari tepung rebung, tepung ikan kembung, dan tempe tepung rebung, maka

ketiga bahan tersebut dapat digunakan sebagai bahan baku dalam pembuatan sate daging tiruan.

Tabel 1. Karakteristik kimia dan fisik tepung rebung dan tepung ikan kembung

Parameter	Tepung Rebung	Tepung Ikan Kembung
Kadar air (%bk)	12,0575±0,0973	7,7998±0,2078
Kadar abu (%bk)	33,4100±1,2443	3,1561±0,2425
Kadar protein (%bk)	3,5084±0,2802	79,6880±1,4673
Kadar lemak (%bk)	3,9828±1,7032	9,3561±1,7158
Karbohidrat (%bk)	47,0412±2,6681	-
Kadar serat (%bk)	15,7692±0,4186	-
Daya serap air (g/g)	3,5566±0,1946	2,2449±0,1032
Daya serap minyak (g/g)	2,0581±0,0806	1,4772±0,4533

Keterangan : Data terdiri dari 3 ulangan ± Standar Deviasi

Tabel 2. Karakteristik kimia dari tempe tepung rebung

Parameter	Tempe Tepung Rebung
Kadar air (%bb)	65,1173±4,3329
Kadar abu (%bb)	3,0119±0,2770
Kadar protein (%bb)	12,7445±1,6183
Kadar lemak (%bb)	8,2867±1,0132
Karbohidrat (%bb)	10,8396±5,3409
Kadar serat (%bb)	3,9122±2,0627

Keterangan : Data terdiri dari 3 ulangan ± Standar Deviasi

#### Pengaruh Perbandingan Tepung Ikan Kembung dan Tepung Rebung dan Pengaruh Konsentrasi Gum Arab dan Xanthan Gum Terhadap Mutu Sate Daging Tiruan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbandingan tepung ikan kembung dan tepung rebung berpengaruh terhadap mutu sate daging tiruan yang dapat dilihat pada Tabel 3. Perbandingan konsentrasi gum arab dan xanthan gum juga berpengaruh terhadap mutu sate daging tiruan yang dapat dilihat pada Tabel 4.

#### Kadar Air

Dari daftar sidik ragam, perbandingan tepung ikan kembung dan tepung rebung dengan perbandingan konsentrasi gum arab dan xanthan gum memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap kadar air. Hubungan interaksi perbandingan tepung ikan kembung dan tepung rebung dengan perbandingan konsentrasi gum arab dan xanthan gum dengan kadar air dapat dilihat pada Gambar 1.

Tabel 3. Pengaruh perbandingan tepung ikan kembung dan tepung rebung terhadap mutu sate daging tiruan

Parameter	Perbandingan tepung ikan kembung dan tepung rebung (P)				
	P <sub>1</sub> = 100%:0%	P <sub>2</sub> = 90%:10%	P <sub>3</sub> = 80%:20%	P <sub>4</sub> = 70%:30%	P <sub>5</sub> = 60%:40%
Kadar air (%)	49,8978 <sup>e,D</sup>	51,2242 <sup>d,D</sup>	55,3539 <sup>c,C</sup>	57,8024 <sup>b,B</sup>	61,7219 <sup>a,A</sup>
Kadar abu (%)	3,7630 <sup>d,D</sup>	3,7947 <sup>d,D</sup>	4,7916 <sup>c,C</sup>	5,8250 <sup>b,B</sup>	6,9370 <sup>a,A</sup>
Kadar lemak (%)	12,7505 <sup>a,A</sup>	11,8597 <sup>b,B</sup>	11,7267 <sup>b,B</sup>	7,7100 <sup>c,C</sup>	7,1357 <sup>d,C</sup>
Kadar protein (%)	12,0431 <sup>a,A</sup>	11,9417 <sup>a,A</sup>	7,4704 <sup>b,B</sup>	7,5428 <sup>b,B</sup>	7,3152 <sup>b,B</sup>
Kadar serat (%)	2,0133 <sup>e,E</sup>	3,4421 <sup>d,D</sup>	4,4139 <sup>c,C</sup>	4,7848 <sup>b,B</sup>	7,6025 <sup>a,A</sup>
Daya serap minyak (g/g)	1,6487 <sup>a,A</sup>	1,5794 <sup>ab,AB</sup>	1,5087 <sup>b,B</sup>	1,4845 <sup>b,B</sup>	1,3459 <sup>c,C</sup>
Daya ikat air (%)	39,6830 <sup>d,D</sup>	41,6066 <sup>d,D</sup>	45,5733 <sup>c,C</sup>	49,3755 <sup>b,B</sup>	54,0510 <sup>a,A</sup>
Tekstur (g/mm <sup>2</sup> )	1,3393 <sup>a,A</sup>	1,2948 <sup>ab,AB</sup>	1,1627 <sup>c,C</sup>	1,0211 <sup>d,D</sup>	0,9878 <sup>d,D</sup>
Total mikroba (CFU/g)	4,6x10 <sup>5a,A</sup>	4,0x10 <sup>5b,B</sup>	4,0x10 <sup>5b,B</sup>	3,7x10 <sup>5bc,BC</sup>	3,5x10 <sup>5c,C</sup>
Nilai hedonik warna	3,67 <sup>ab</sup>	3,61 <sup>ab</sup>	3,58 <sup>b</sup>	3,54 <sup>b</sup>	3,73 <sup>a</sup>
Nilai hedonik aroma	3,58	3,51	3,58	3,46	3,55
Nilai hedonik rasa	3,61 <sup>a,A</sup>	3,53 <sup>ab,AB</sup>	3,59 <sup>a,A</sup>	3,38 <sup>b,B</sup>	3,53 <sup>ab,AB</sup>
Nilai hedonik tekstur	3,20 <sup>a,A</sup>	2,92 <sup>b,B</sup>	2,87 <sup>bc,BC</sup>	2,74 <sup>cd,CD</sup>	2,21 <sup>e,E</sup>

Keterangan : Angka dalam tabel merupakan rata-rata dari 2 ulangan. Angka yang diikuti dengan huruf yang berbeda dalam satu baris menunjukkan berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) (huruf kecil) dan berbeda sangat nyata ( $P < 0,01$ ) (huruf besar) dengan uji LSR.

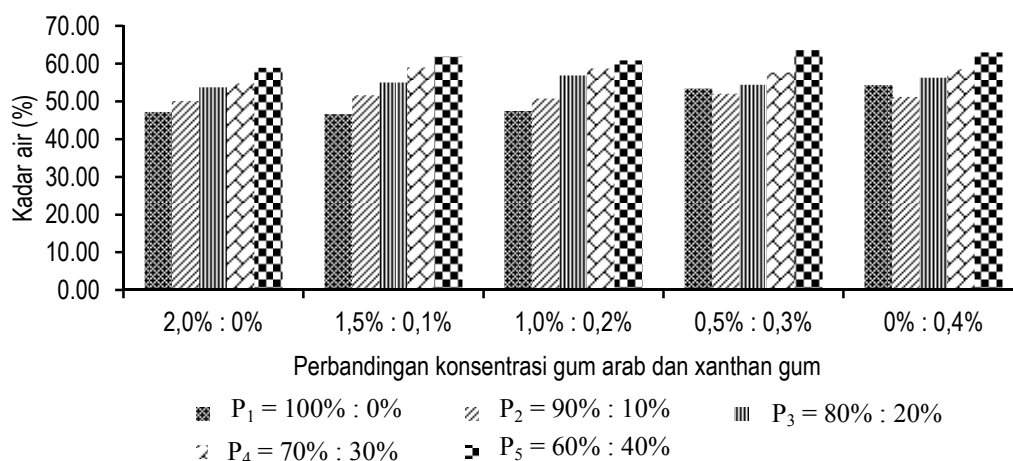
Tabel 4. Pengaruh perbandingan konsentrasi gum arab dan xanthan gum terhadap mutu sate daging tiruan

Parameter	Perbandingan konsentrasi gum arab dan xanthan gum (D)				
	D <sub>1</sub> = 2,0%:0%	D <sub>2</sub> = 1,5%:0,1%	D <sub>3</sub> = 1,0%:0,2%	D <sub>4</sub> = 0,5%:0,3%	D <sub>5</sub> = 0%:0,4%
Kadar air (%)	53,0203 <sup>d,D</sup>	54,9258 <sup>c,C</sup>	55,0183 <sup>bc,BC</sup>	56,2897 <sup>ab,AB</sup>	56,7460 <sup>a,A</sup>
Kadar abu (%)	5,3174 <sup>a,A</sup>	5,1849 <sup>ab,A</sup>	5,0630 <sup>ab,AB</sup>	4,5794 <sup>c,B</sup>	4,9665 <sup>b,AB</sup>
Kadar lemak (%)	10,5327 <sup>a</sup>	10,4280 <sup>a</sup>	10,3619 <sup>a</sup>	10,2159 <sup>a</sup>	9,6441 <sup>b</sup>
Kadar protein (%)	11,5449 <sup>a,A</sup>	9,2513 <sup>b,B</sup>	9,0152 <sup>b,B</sup>	8,2650 <sup>b,B</sup>	8,2367 <sup>c,B</sup>
Kadar serat (%)	4,4772	4,3515	4,2675	4,5629	4,5977
Daya serap minyak (g/g)	1,5549 <sup>a</sup>	1,5367 <sup>a</sup>	1,5296 <sup>a</sup>	1,5169 <sup>ab</sup>	1,4290 <sup>b</sup>
Daya ikat air (%)	43,5744 <sup>b,B</sup>	45,5269 <sup>ab,A</sup>	46,0113 <sup>ab,A</sup>	47,1615 <sup>ab,A</sup>	48,0153 <sup>a,A</sup>
Tekstur (g/mm <sup>2</sup> )	1,0975 <sup>b</sup>	1,1434 <sup>b</sup>	1,1746 <sup>ab</sup>	1,1791 <sup>ab</sup>	1,2111 <sup>a</sup>
Total mikroba (CFU/g)	4,5x10 <sup>5a,A</sup>	3,9x10 <sup>5bc,B</sup>	3,7x10 <sup>5c,B</sup>	4,1x10 <sup>5b,B</sup>	3,7x10 <sup>5c,B</sup>
Nilai hedonik warna	3,62	3,60	3,70	3,56	3,65
Nilai hedonik aroma	3,52	3,48	3,61	3,55	3,52
Nilai hedonik rasa	3,35 <sup>b,B</sup>	3,50 <sup>a,A</sup>	3,57 <sup>a,A</sup>	3,62 <sup>a,A</sup>	3,60 <sup>a,A</sup>
Nilai hedonik tekstur	2,71	2,73	2,80	2,83	2,87

Keterangan : Angka dalam tabel merupakan rata-rata dari 2 ulangan. Angka yang diikuti dengan huruf yang berbeda dalam satu baris menunjukkan berbeda nyata (P<0,05) (huruf kecil) dan berbeda sangat nyata (P<0,01) (huruf besar) dengan uji LSR.

Kadar air tertinggi diperoleh pada sate daging tiruan dengan perbandingan tepung ikan kembung 60% dan tepung rebung 40% dan kombinasi gum arab dan xanthan gum 0,5% : 0,3% yaitu sebesar 63,6498% dan terendah diperoleh pada sate daging tiruan dengan perbandingan tepung ikan kembung 100% dan tepung rebung 0% dan kombinasi gum arab dan xanthan gum 1,5% : 0,1% yaitu sebesar 46,7137%. Semakin banyak penambahan tepung rebung dengan kombinasi gum arab dan xanthan

gum yaitu 0,5% : 0,3% maka semakin tinggi kadar air sate daging tiruan yang dihasilkan. Hal ini dikarenakan tepung rebung mempunyai kadar air yang tinggi (12,06% bk) dan tepung ikan kembung (7,80% bk) serta didukung oleh daya ikat air dari xanthan gum sesuai pernyataan Kuswardani, dkk., (2008) bahwa xanthan gum mempunyai sifat yang khas yaitu daya ikat air yang cukup kuat sehingga dapat mengikat air yang ada dalam campuran bahan (adonan).



Gambar 1. Hubungan interaksi perbandingan tepung ikan kembung dan tepung rebung dengan perbandingan konsentrasi gum arab dan xanthan gum dengan kadar air

**Kadar Abu**

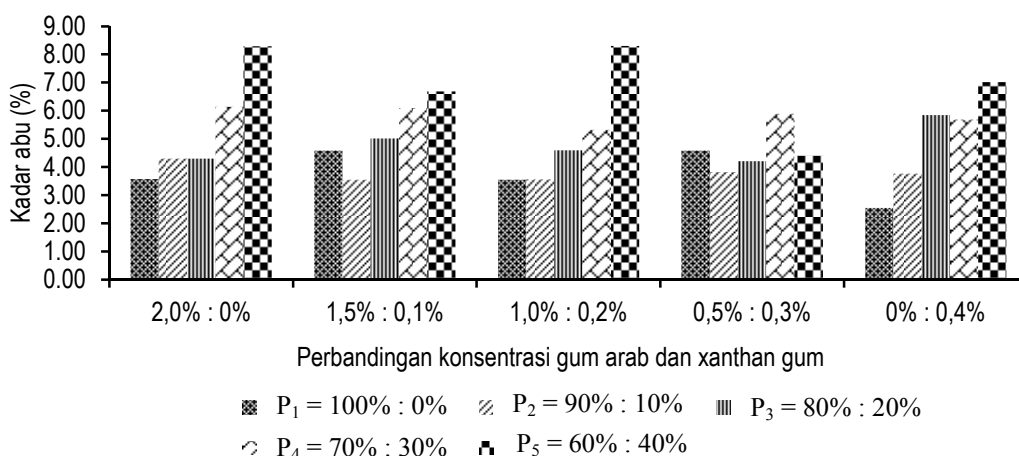
Dari daftar sidik ragam, perbandingan tepung ikan kembung dan tepung rebung dengan perbandingan konsentrasi gum arab dan xanthan

gum memberikan pengaruh berbeda sangat nyata (P<0,01) terhadap kadar abu. Hubungan interaksi perbandingan tepung ikan kembung dan tepung rebung dengan perbandingan konsentrasi

gum arab dan xanthan gum dengan kadar abu dapat dilihat pada Gambar 2.

Kadar abu tertinggi diperoleh pada sate daging tiruan dengan perbandingan tepung ikan kembung 60% dan tepung rebung 40% dan kombinasi gum arab dan xanthan gum 1,0% : 0,2% yaitu sebesar 8,2977% dan terendah diperoleh pada sate daging tiruan dengan perbandingan tepung ikan kembung 100% dan tepung rebung 0% dan kombinasi gum arab dan xanthan gum 0% : 0,4% yaitu sebesar 2,5387%. Semakin banyak penambahan tepung rebung dengan kombinasi gum arab dan xanthan gum

yaitu 1,0% : 0,2% maka kadar abu yang dihasilkan cukup tinggi. Hal ini dikarenakan tepung rebung mempunyai mineral yang cukup banyak (33,41% bk) dan tepung ikan kembung (3,16% bk) serta didukung oleh kandungan mineral dari xanthan gum yang banyak sesuai dengan pernyataan dari Palennari dan Rante (2009) bahwa xanthan gum termasuk dalam kelompok polisakarida ekstraseluler dan mempunyai mineral yang banyak sehingga mempengaruhi kadar abu produk yang dihasilkan.



Gambar 2. Hubungan interaksi perbandingan tepung ikan kembung dan tepung rebung dengan perbandingan konsentrasi gum arab dan xanthan gum dengan kadar abu

**Kadar Lemak**

Dari daftar sidik ragam, perbandingan tepung ikan kembung dan tepung rebung dengan perbandingan konsentrasi gum arab dan xanthan gum memberikan pengaruh berbeda sangat nyata (P<0,01) terhadap kadar lemak. Hubungan interaksi perbandingan tepung ikan kembung dan tepung rebung dengan perbandingan konsentrasi gum arab dan xanthan gum dengan kadar lemak dapat dilihat pada Gambar 3.

Kadar lemak tertinggi diperoleh pada sate daging tiruan dengan perbandingan tepung ikan kembung 100% dan tepung rebung 0% dan kombinasi gum arab dan xanthan gum 0,5% : 0,3% yaitu sebesar 13,2495% dan terendah diperoleh pada sate daging tiruan dengan perbandingan tepung ikan kembung 60% dan tepung rebung 40% dan kombinasi gum arab dan xanthan gum 0,5% : 0,3% yaitu sebesar 6,4390%. Semakin banyak penambahan tepung ikan kembung dengan kombinasi gum arab dan xanthan gum yaitu 0,5% : 0,3% maka kadar lemak sate daging tiruan semakin tinggi. Hal ini dikarenakan xanthan gum mampu membentuk lapisan (*film*) tipis dengan tapioka yang

memerangkap lemak dari tepung ikan kembung (9,36% bk) sehingga produk mempunyai kadar lemak yang tinggi. Hal ini sesuai dengan pernyataan dari Kuswardani, dkk., (2008) dimana xanthan gum mampu membentuk lapisan (*film*) tipis dengan pati sehingga komponen tertentu akan terjaga.

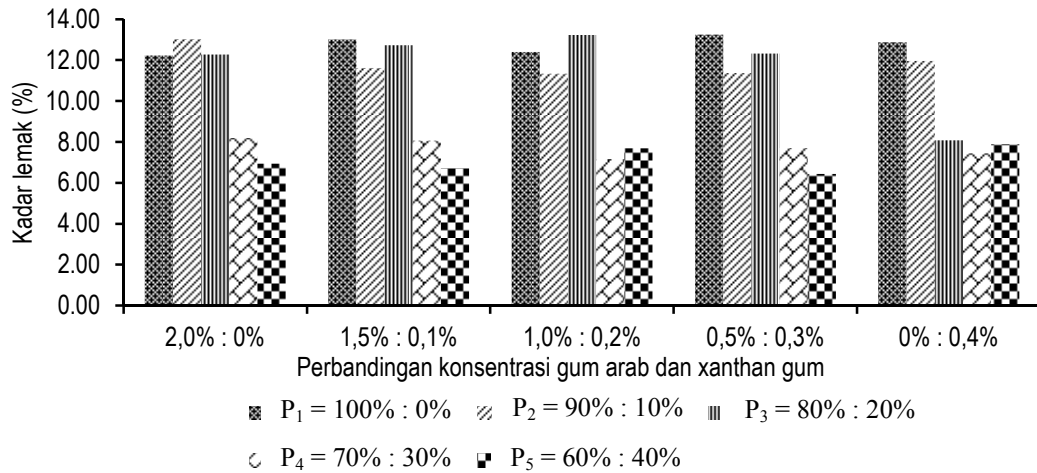
**Kadar Protein**

Dari daftar sidik ragam, perbandingan tepung ikan kembung dan tepung rebung dengan perbandingan konsentrasi gum arab dan xanthan gum memberikan pengaruh berbeda sangat nyata (P<0,01) terhadap kadar protein. Hubungan interaksi perbandingan tepung ikan kembung dan tepung rebung dengan perbandingan konsentrasi gum arab dan xanthan gum dengan kadar protein dapat dilihat pada Gambar 4.

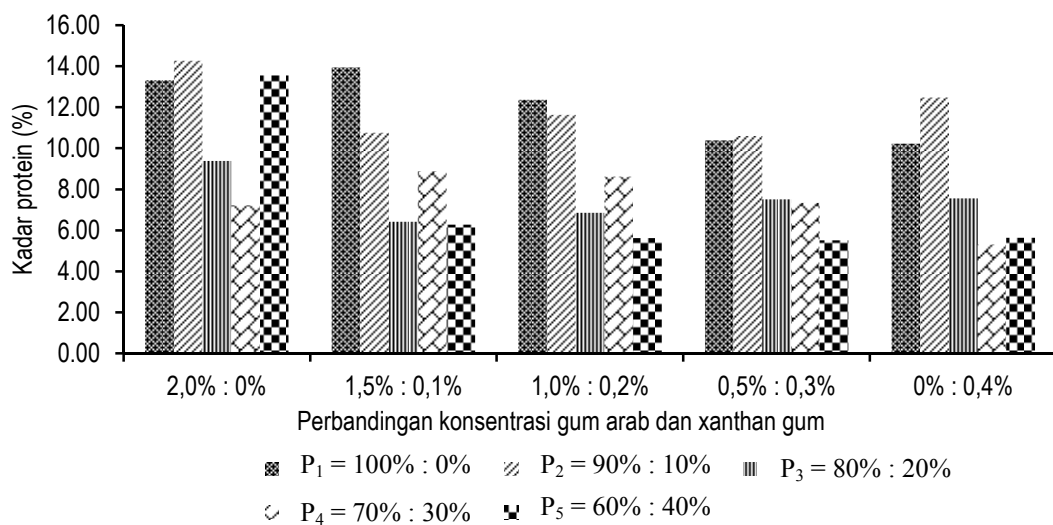
Kadar protein tertinggi diperoleh pada sate daging tiruan dengan perbandingan tepung ikan kembung 90% dan tepung rebung 10% dan kombinasi gum arab dan xanthan gum 2,0% : 0% yaitu sebesar 14,2613% dan terendah diperoleh pada sate daging tiruan dengan perbandingan

tepung ikan kembung 70% dan tepung rebung 30% dan kombinasi gum arab dan xanthan gum 0% : 0,4% yaitu sebesar 5,3051%. Semakin banyak penambahan tepung ikan kembung dengan kombinasi gum arab dan xanthan gum yaitu 2,0% : 0% maka semakin tinggi kadar protein sate daging tiruan yang dihasilkan. Hal ini dikarenakan gum arab mempunyai sifat pengikat

protein yang baik terhadap protein dari tepung ikan kembung (79,70% bk) dan gum arab mengandung kadar protein yang cukup tinggi (Meliala, dkk., 2014) dan gum arab bisa membentuk konservat dengan protein sehingga komponen protein akan terlindungi (de Man, 1997).



Gambar 3. Hubungan interaksi perbandingan tepung ikan kembung dan tepung rebung dengan perbandingan konsentrasi gum arab dan xanthan gum dengan kadar lemak



Gambar 4. Hubungan interaksi perbandingan tepung ikan kembung dan tepung rebung dengan perbandingan konsentrasi gum arab dan xanthan gum dengan kadar protein

**Kadar Serat**

Dari daftar sidik ragam, perbandingan tepung ikan kembung dan tepung rebung dengan perbandingan konsentrasi gum arab dan xanthan gum memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ( $P > 0,05$ ).

**Daya Ikat Air**

Dari daftar sidik ragam, perbandingan tepung ikan kembung dan tepung rebung dengan

perbandingan konsentrasi gum arab dan xanthan gum memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ( $P > 0,05$ ).

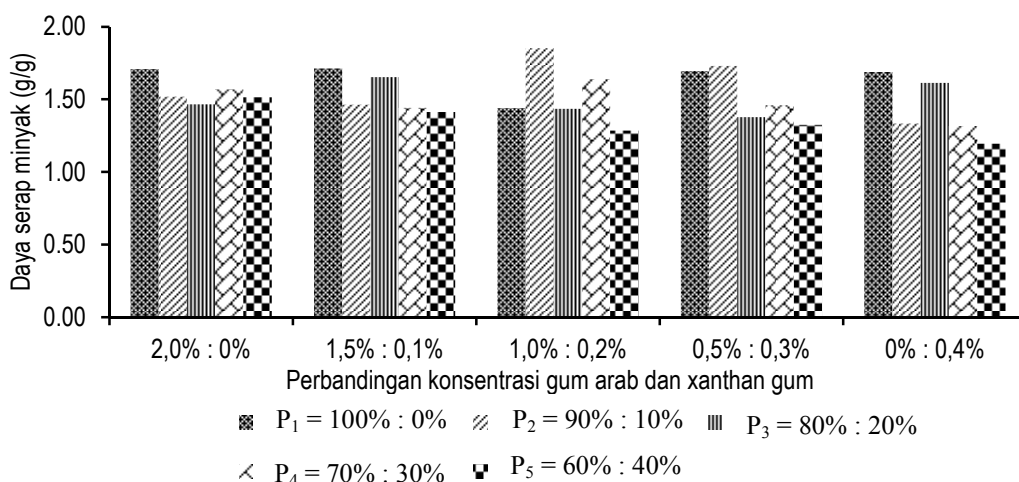
**Daya Serap Minyak**

Dari daftar sidik ragam, perbandingan tepung ikan kembung dan tepung rebung dengan perbandingan konsentrasi gum arab dan xanthan gum memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap daya serap minyak.

Hubungan interaksi perbandingan tepung ikan kembang dan tepung rebung dengan perbandingan konsentrasi gum arab dan xanthan gum dengan daya serap minyak dapat dilihat pada Gambar 5.

Daya serap minyak tertinggi diperoleh pada sate daging tiruan dengan perbandingan tepung ikan kembang 90% dan tepung rebung 10% dan kombinasi gum arab dan xanthan gum 1,0% : 0,2% yaitu sebesar 1,8521 g/g dan terendah diperoleh pada sate daging tiruan dengan perbandingan tepung ikan kembang 60% dan tepung rebung 40% dan kombinasi gum arab dan

xanthan gum 0% : 0,4% yaitu sebesar 1,1946 g/g. Semakin banyak penambahan tepung ikan kembang dengan kombinasi gum arab dan xanthan gum yaitu 1,0% : 0,2% maka semakin tinggi daya serap minyak sate daging tiruan yang dihasilkan. Hal ini dikarenakan tepung ikan kembang mempunyai protein yang cukup tinggi yang mempunyai bagian yang bisa mengikat minyak dan didukung oleh sifat xanthan gum yang khas. Karena menurut Kuswardani, dkk., (2008), xanthan gum dapat membentuk lapisan (*film*) tipis yang bisa memerangkap minyak yang sudah terikat oleh protein dari tepung.



Gambar 5. Hubungan interaksi perbandingan tepung ikan kembang dan tepung rebung dengan perbandingan konsentrasi gum arab dan xanthan gum dengan daya serap minyak

**Total Mikroba**

Dari daftar sidik ragam, perbandingan tepung ikan kembang dan tepung rebung dengan perbandingan konsentrasi gum arab dan xanthan gum memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap total mikroba. Hubungan interaksi perbandingan tepung ikan kembang dan tepung rebung dengan perbandingan konsentrasi gum arab dan xanthan gum dengan total mikroba dapat dilihat pada Gambar 6.

Total mikroba tertinggi diperoleh pada sate daging tiruan dengan perbandingan tepung ikan kembang 90% dan tepung rebung 10% dan kombinasi gum arab dan xanthan gum 2,0% : 0% yaitu sebesar  $7,0 \times 10^5$  CFU/g ( $5,8431 \log$  CFU/g) dan total mikroba terendah diperoleh pada sate daging tiruan dengan perbandingan tepung ikan kembang 70% dan tepung rebung 30% dan kombinasi gum arab dan xanthan gum 1,0% : 0,2% yaitu sebesar  $3,3 \times 10^5$  CFU/g ( $5,5185 \log$  CFU/g). Semakin banyak penambahan tepung ikan kembang dengan kombinasi gum arab dan xanthan gum yaitu 2,0% : 0% maka total mikroba dari sate daging tiruan

semakin tinggi. Hal ini dikarenakan tepung ikan kembang mengandung protein yang cukup tinggi dan didukung oleh gum arab yang mampu mengikat protein dengan baik. Menurut de Man (1997), gum arab mampu mengikat air dengan baik dan menurut Meliala, dkk., (2014), gum arab mengandung protein sehingga keduanya bisa mempengaruhi total mikroba produk yang dihasilkan.

**Tekstur (Keempukan), Nilai Hedonik Warna dan Aroma**

Dari daftar sidik ragam, perbandingan tepung ikan kembang dan tepung rebung dengan perbandingan konsentrasi gum arab dan xanthan gum memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap tekstur (keempukan), nilai hedonik warna, dan aroma.

**Nilai Hedonik Rasa**

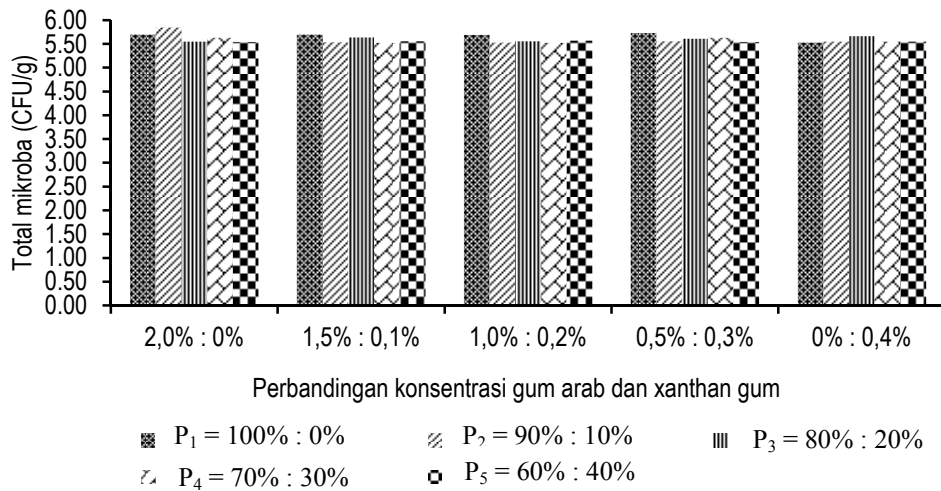
Dari daftar sidik ragam, perbandingan tepung ikan kembang dan tepung rebung dengan perbandingan konsentrasi gum arab dan xanthan gum memberikan pengaruh berbeda nyata



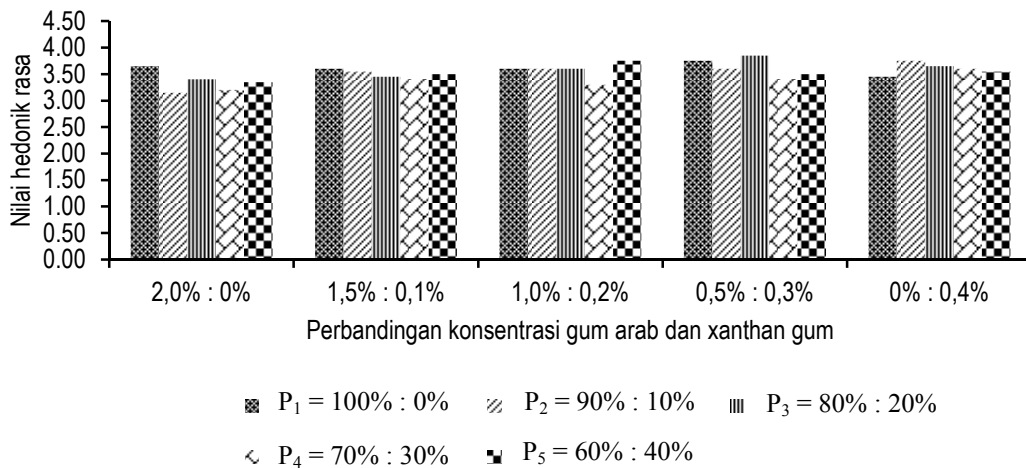
( $P < 0,05$ ) terhadap nilai hedonik rasa. Hubungan interaksi perbandingan tepung ikan kembung dan tepung rebung dengan perbandingan konsentrasi gum arab dan xanthan gum dengan nilai hedonik rasa dapat dilihat pada Gambar 7.

Nilai hedonik rasa tertinggi diperoleh pada sate daging tiruan dengan perbandingan tepung ikan kembung 80% dan tepung rebung 20% dan kombinasi gum arab dan xanthan gum 0,5% : 0,3% yaitu sebesar 3,85 dan terendah diperoleh pada sate daging tiruan dengan perbandingan tepung ikan kembung 90% dan tepung rebung 10% dan kombinasi gum arab dan xanthan gum

2,0% : 0% yaitu sebesar 3,15. Semakin banyak penambahan tepung ikan kembung dengan kombinasi gum arab dan xanthan gum yaitu 0,5% : 0,3% maka nilai hedonik rasa sate daging tiruan akan semakin baik. Hal ini dikarenakan xanthan gum dapat membentuk lapisan tipis yang mampu melindungi komponen rasa gurih dari tepung ikan kembung. Menurut Ferawati, dkk., (2014), semakin banyak xanthan gum yang digunakan maka nilai organoleptik rasa produk akan meningkat karena lapisan tipis yang melindungi komponen rasa dari produk.



Gambar 6. Hubungan interaksi perbandingan tepung ikan kembung dan tepung rebung dengan perbandingan konsentrasi gum arab dan xanthan gum dengan total mikroba



Gambar 7. Hubungan interaksi perbandingan tepung ikan kembung dan tepung rebung dengan perbandingan konsentrasi gum arab dan xanthan gum dengan nilai hedonik rasa

**Nilai Hedonik Tekstur**

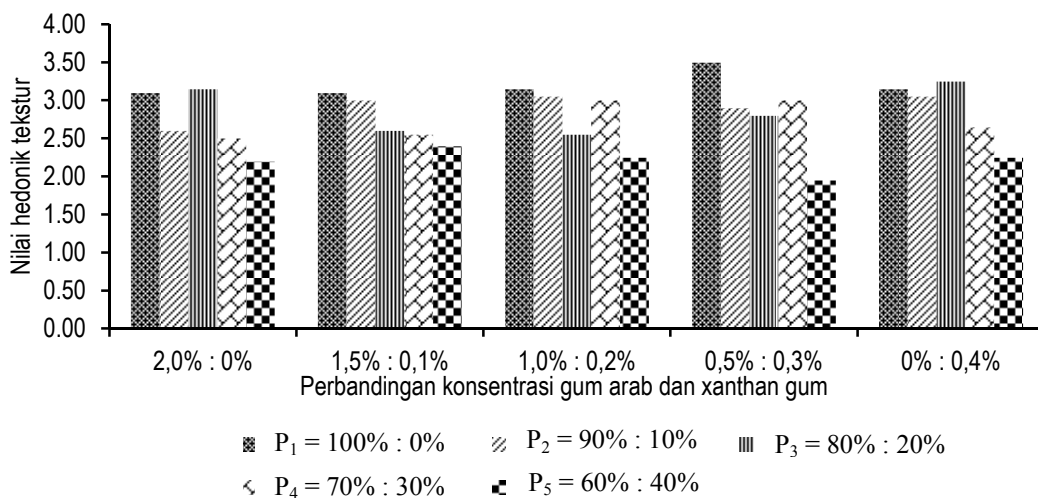
Dari daftar sidik ragam, perbandingan tepung ikan kembung dan tepung rebung dengan perbandingan konsentrasi gum arab dan xanthan

gum memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap nilai hedonik tekstur. Hubungan interaksi perbandingan tepung ikan kembung dan tepung rebung dengan

perbandingan konsentrasi gum arab dan xanthan gum dengan nilai hedonik tekstur dapat dilihat pada Gambar 8.

Nilai hedonik tesktur tertinggi diperoleh pada sate daging tiruan dengan perbandingan tepung ikan kembung 100% dan tepung rebung 0% dan kombinasi gum arab dan xanthan gum 0,5% : 0,3% yaitu sebesar 3,50 dan terendah diperoleh pada sate daging tiruan dengan perbandingan tepung ikan kembung 60% dan tepung rebung 40% dan kombinasi gum arab dan xanthan gum 0,5% : 0,3% yaitu sebesar 1,95. Semakin banyak penambahan tepung ikan kembung dengan kombinasi gum arab dan

xanthan gum yaitu 0,5% : 0,3% maka nilai hedonik tekstur sate daging tiruan akan semakin baik. Hal ini dikarenakan tepung ikan kembung dapat membentuk tekstur yang kompak dan dibantu oleh xanthan gum. Pernyataan dari Kuswardani, dkk., (2008), dimana xanthan gum akan mempunyai daya ikat air yang bagus sehingga akan mengikat tepung dan membentuk tekstur yang kompak. Menurut Sibuea (2001), xanthan gum mempunyai sifat pengemulsi dan permeabilitas yang baik terhadap adonan dalam konsentrasi yang tidak terlalu besar dalam membentuk tekstur yang bagus.



Gambar 8. Hubungan interaksi perbandingan tepung ikan kembung dan tepung rebung dengan perbandingan konsentrasi gum arab dan xanthan gum dengan nilai hedonik tekstur

**Nilai Kalori, Vitamin B<sub>12</sub> dan Asam Lemak Sate Daging Tiruan**

Perlakuan perbandingan tepung ikan kembung dan tepung rebung serta kombinasi gum arab dan xanthan gum yang menghasilkan sate daging tiruan dengan nilai organoleptik yang disukai, dipilih sebagai perlakuan terbaik. Berdasarkan hal ini maka perlakuan terbaik adalah perbandingan tepung ikan kembung 80% dan tepung rebung 20% dan kombinasi gum arab dan xanthan gum 0,5% : 0,3% yang ditinjau dari nilai hedonik rasa dan kadar seratnya. Sate daging tiruan dari perlakuan terbaik ini selanjutnya diuji kandungan kalori, kadar vitamin B<sub>12</sub>, dan komposisi asam lemaknya.

Nilai kalori dari sate daging tiruan yang dibuat dengan perbandingan tepung ikan kembung 80% dan tepung rebung 20% dan kombinasi gum arab dan xanthan gum 0,5% : 0,3% adalah 172,88 kkal/100 g. Hal ini dikarenakan penggunaan tepung ikan kembung, tepung rebung, tempe rebung, dan tepung tapioka yang masing-masing sudah mempunyai

nilai kalornya, dimana nilai kalori terbesar terdapat pada tepung tapioka dan tempe rebung. Menurut Sartika (2007), jumlah kalori dalam tempe cukup besar sehingga bisa dijadikan sebagai campuran dalam pengolahan pangan menghasilkan pangan dengan kalori tinggi.

Kadar vitamin B<sub>12</sub> sate daging tiruan dengan perbandingan tepung ikan kembung 80% dan tepung rebung 20% dan kombinasi gum arab dan xanthan gum 0,5% : 0,3% adalah 13,86 mg/kg. Vitamin B<sub>12</sub> diperoleh dari tepung ikan kembung karena vitamin B<sub>12</sub> bisa ditemukan dalam produk hewani. Selain itu, pembuatan sate daging tiruan juga dilakukan pengkayaan dengan menggunakan tempe tepung rebung sehingga nilai vitamin B<sub>12</sub> menjadi lebih tinggi. Hal ini dikarenakan selama proses fermentasi pada pembuatan tempe rebung dengan bantuan kapang *Rhizopus sp.* terdapat bakteri kontaminan yang akan meningkatkan jumlah vitamin B<sub>12</sub>. Hal ini sesuai dengan pernyataan dari Sartika (2007) yang menyatakan bahwa vitamin B<sub>12</sub> bukan dihasilkan dari kapang tempe tetapi dari bakteri

kontaminan yang ada di dalamnya seperti *Klebsiella pneumoniae* dan *Citrobacter freundii*.

Asam lemak sate daging tiruan dengan perbandingan tepung ikan kembung 80% dan tepung rebung 20% dan kombinasi gum arab dan xanthan gum 0,5% : 0,3% adalah jenis PUFA (*Polyunsaturated Fatty Acid*) (asam linoleat/omega-6) sebanyak 8,15 g/100 g dan jenis MUFA (*Monounsaturated Fatty Acid*) (asam oleat/omega-3) sebanyak 0,25 g/100 g. Hal ini dikarenakan adanya asam lemak omega 3 (asam linolenat), EPA (*Eicosa Pentaenoic Acid*) dan DHA (*Docosa Hexaenoic Acid*) yang tergolong dalam PUFA dalam ikan kembung dengan jumlah yang banyak yang dibuktikan oleh Salamah, dkk., (2004) dengan menggunakan metode *Gas Liquid Chromatography*. Berdasarkan hal ini, maka asam lemak yang ada dapat digunakan dalam bidang kesehatan secara optimal.

### KESIMPULAN

1. Perbandingan tepung ikan kembung dan tepung rebung memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, kadar serat, daya ikat air, daya serap minyak, total mikroba, tekstur (keempukan), nilai hedonik rasa, dan nilai hedonik tekstur. Namun, memberikan pengaruh berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap nilai hedonik warna. Perbandingan tepung ikan kembung dan tepung rebung juga memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap nilai hedonik aroma.
2. Perbandingan konsentrasi gum arab dan xanthan gum memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap kadar air, kadar abu, kadar protein, daya ikat air, total mikroba, dan nilai hedonik rasa. Namun, memberikan pengaruh berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap kadar lemak, daya serap minyak, dan tekstur (keempukan). Perbandingan konsentrasi gum arab dan xanthan gum juga memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap kadar serat, nilai hedonik warna, nilai hedonik aroma, dan nilai hedonik tekstur.
3. Interaksi perbandingan tepung ikan kembung dan tepung rebung dengan perbandingan konsentrasi gum arab dan xanthan gum memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, daya serap minyak, total mikroba, dan nilai hedonik tekstur. Namun, memberikan pengaruh berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap nilai hedonik warna. Perbandingan tepung ikan kembung dan tepung rebung juga memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap nilai hedonik aroma.
4. Dari hasil penelitian yang dilakukan, pembuatan sate daging tiruan yang bermutu baik disarankan dengan menggunakan perbandingan tepung ikan kembung dan tepung rebung yaitu 80% : 20% ( $P_3$ ) dan perbandingan konsentrasi gum arab dan xanthan gum yaitu 0,5% : 0,3% ( $D_4$ ) yang didasarkan pada parameter nilai hedonik rasa dan kadar serat.
5. Dari hasil penelitian sate daging tiruan dengan perbandingan tepung ikan kembung 80% dan tepung rebung 20% dan kombinasi gum arab dan xanthan gum 0,5% : 0,3%, maka diperoleh kadar vitamin  $B_{12}$  sebesar 13,86 mg/kg, kalori sebesar 172,88 kkal/100 g, dan asam lemak jenis PUFA (*Polyunsaturated Fatty Acid*) (asam linoleat/omega-6) sebesar 8,15 g/100 g dan jenis MUFA (*Monounsaturated Fatty Acid*) (asam oleat/omega-3) sebesar 0,25 g /100 g. Dengan demikian, diharapkan produk sate daging tiruan dapat memberikan efek kesehatan terhadap masyarakat umum.

### DAFTAR PUSTAKA

- AOAC. 1995. Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists. AOAC Publisher, Washington.
- Apriyantono, A., Fardiaz, D., Puspitasari, N. L., Sedarnawati, dan Budiyanto, S., 1989. Petunjuk Laboratorium Analisis Pangan. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Ariyana, D. R., Siroj, M. B., Septiana, R., Anita, M., dan Imaduddin, M., 2008. Pemanfaatan Tepung Rebung dalam Pembuatan Brownies Sebagai Upaya Diversifikasi Pangan di Desa Sendanggayam Kecamatan Banjarejo Kabupaten Blora. Program Kreativitas Mahasiswa. UNS-Press Semarang.
- de Man, J. M. 1997. Kimia Makanan. Penerjemah : K. Padmawinata. ITB-Press, Bandung.

- Fardiaz, S. 1992. Mikrobiologi Pangan I. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Ferawati, P., Suhaidi, I., dan Lubis, Z., 2014. Evaluasi karakteristik fisik, kimia, dan sensori roti dari tepung komposit terigu, ubi kayu, kedelai, dan pati kentang dengan penambahan xanthan gum. Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian. 2(1) : 76-84.
- Hofstetter, J. 1991. Analytical Methods for Vitamins in Food/Pharma Premixes. Roche, New York.
- Katoch, R. 2011. Analytical Techniques in Biochemistry and Molecular Biology. Springer, New York.
- Kencana, P. K. D., Widia, W., dan Antara, N. S., 2012. Praktek Baik Budidaya Bambu Rebung Tabah (*Gigantochloa nigrocollata* Buse-Kurz). Tim UNUD-USAID-TPC Project, Denpasar.
- Kuswardani, I., Trisnawati, C. Y., dan Faustine. 2008. Kajian penggunaan xanthan gum pada roti tawar non gluten yang terbuat dari maizena, tepung beras, dan tapioka. Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi. 7(1) : 55-65.
- Lawrie, R. A. 2003. Ilmu Daging. Edisi Kelima. Penerjemah : A. Parakasi. UI-Press, Jakarta.
- Litaay, C. dan Santoso, J., 2013. Pengaruh perbedaan metode perendaman dan lama perendaman terhadap karakteristik fisiko-kimia tepung ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*). Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis. 5(1) : 85-92.
- Meliala, M., Suhaidi, I., dan Nainggolan, R. J., 2014. Pengaruh penambahan kacang merah dan penstabil gum arab terhadap mutu susu jagung. Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian. 2(1) : 57-64.
- Palennari, M. dan Rante, H., 2009. Kajian pembentukan gum xanthan dari limbah padat sago oleh *Xanthomonas campestris* (Analysis of xanthan gum forming from sago solid waste by *Xanthomonas campestris*). Bionature. 10(1) : 24-28.
- Salamah, E., Hendarwan, dan Yunizal. 2004. Studi tentang asam lemak omega-3 dari bagian-bagian tubuh ikan kembung laki-laki (*Rastrelliger kanagurta*). Buletin Teknologi Hasil Perikanan. 8(2) : 30-36.
- Sartika, N. D. 2007. Studi Pendahuluan Daya Antioksidan Ekstrak Metanol Tempe Segar dan Tempe "Busuk" Kota Malang Terhadap Radikal Bebas DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil). Skripsi. Universitas Negeri Malang, Malang.
- Sathe, S. K. dan Salunkhe, D. K., 1981. Isolation, partial characterization and modification of the great northern bean (*Phaseolus vulgaricus* L.). Journal of Food Science. 46(2) : 617-621.
- Sibuea, P. 2001. Penggunaan gum xanthan pada substitusi parsial terigu dengan tepung jagung dalam pembuatan roti. Jurnal Teknologi dan Industri Pangan. 12(2) : 108-116.
- Sitorus, A. 2001. Aplikasi Enzim Bromelin Dari Larutan Ekstrak Nanas Pada Proses Pengempukan Daging Kambing Betina Tua. Skripsi. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Soekarto, S. T. 1985. Penilaian Organoleptik untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian. Pusbang-Tepa. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Soeparno. 1998. Ilmu dan Teknologi Daging. UGM-Press, Yogyakarta.
- Sudarmadji, S., Haryanto, B., dan Suhardi. 1984. Prosedur Analisis Untuk Bahan Makanan dan Hasil Pertanian. Liberty, Yogyakarta.
- Thariq, A. S., Swastawati, F., dan Surti, T., 2014. Pengaruh perbedaan konsentrasi garam pada peda ikan kembung (*Rastrelliger neglectus*) terhadap kandungan asam glutamat pemberi rasa gurih (umami). Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan. 3(3) : 104-111.
- Winarno, F. G. 1992. Kimia Pangan dan Gizi. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.