

Pengaruh Substitusi Margarin dengan Rpo Serta Lama Waktu *Proofing* terhadap Karakteristik Roti Manis

Dhian Pratama Anggara Putra, Sunardi, Reza Widya Saputra

Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian
INSTIPER Yogyakarta

*Email Korespondensi: pratamadhian08199705@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini tentang pembuatan roti manis dengan substitusi dari margarine dan RPO serta pengaruh lama waktu *proofing* yang bertujuan untuk mempelajari pengaruh substitusi margarine dengan RPO dan waktu *proofing* terhadap karakteristik roti manis dan Mengetahui persentase substitusi margarine dengan RPO dan lama waktu *proofing* pada pembuatan roti manis yang paling disukai oleh panelis. Rancangan petak terbagi, dengan petak utama adalah variasi substitute margarine dan RPO, sedangkan petak bagian adalah lama waktu *proofing*. Petak utama adalah variasi substitute Margarine dan RPO, terdiri atas 3 taraf, yaitu P1 = (30% :70%), P2 = (50%:50%), dan P3 = (70%:30%). Petak bagian adalah lama waktu *proofing*, terdiri atas 3 taraf, yaitu: M1 = 40 Menit, M2 = 50 menit, M3 = 60 Menit. Analisa yang dilakukan yaitu asam lemak bebas, aktivitas antioksidan, kadar air, kadar abu, betakaroten, serta uji kesukaan organoleptik (warna, rasa, aroma, dan tekstur). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa substitusi margarine dengan RPO berpengaruh nyata terhadap analisis asam lemak bebas, uji organoleptik warna, rasa, aroma, dan tekstur tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap analisis kadar air, kadar abu, aktivitas antioksidan, dan betakaroten. Lama waktu *proofing* tidak berpengaruh nyata terhadap analisis kimia (kadar air, kadar abu, aktivitas antioksidan, asam lemak bebas, dan betakaroten), dan tidak berpengaruh nyata terhadap uji kesukaan organoleptik (warna, rasa, aroma, dan tekstur). Berdasarkan uji kesukaan organoleptik, yang mempunyai nilai rata – rata paling tinggi perlakuan dan yang paling disukai oleh panelis yaitu perlakuan M3P2 (lama waktu *proofing* 60 menit) dan (variasi substitute Margarine dan RPO 50% :50%) dengan nilai rata – rata 4,90 (agak suka).

Kata Kunci: Roti Manis, *Proofing*, Margarin, *Red Palm Oil* (RPO)

PENDAHULUAN

Shortening merupakan produk lemak, sedangkan margarin merupakan produk emulsi air dalam lemak, baik dalam bentuk semi padat maupun digunakan sebagai media penggorengan, pemanggangan, pemanggangan, dan sebagai isian produk kembang gula (Hasibuan *et al.* People, 2009); (Sahri dan Indris, 2010) *shortening* MSM dibuat dengan menggunakan 2 formulasi, yang pertama MSM 100%, yang kedua campuran MSM (50%) dan RBDPO (50%) *shortening* dilakukan dengan skala 50 kg/batch menggunakan reaktor kristalisasi milik Pusat Penelitian Kelapa Sawit Alat ini terbuat dari *stainless steel* dan dilengkapi dengan mesin pendingin dan motor pengaduk Sistem pendingin mengadopsi mesin pendingin, yang dapat menurunkan suhu media pendingin hingga 50°C. 5°C alat tersebut terdiri dari dua selang, satu untuk oli dan satu lagi untuk air pendingin Minyak sawit merah (MSM) merupakan produk minyak sawit yang masih memiliki kadar karoten yang tinggi (Alyas *et al.*, 2006; Ayeleso *et al.*, 2012) Minyak sawit merah mengandung *fitonutrien* yaitu

400-500 ppm karoten (sebagai provitamin) dan 500 ppm vitamin E (tokoferol dan tokotrienol) (Alyas *et al.*, 2006; Hasibuan dan siahaan, 2014).

Total kandungan karoten dalam MSM adalah 545 ppm. beta-karoten, lama dikenal sebagai provitamin A, yang diubah dalam tubuh menjadi vitamin A MSM dapat digunakan sebagai bahan dalam produk, dikonsumsi sebagai suplemen dan penguat, atau sebagai bahan makanan. Beberapa aplikasi MSM antara lain produk margarin, saus salad, kari, saus dan produk makanan lainnya, serta memberikan warna yang menarik pada kentang goreng (Nagendran *et al.*, 2000) Menurut SNI 01-3541-2002, margarin didefinisikan sebagai produk pangan dalam bentuk emulsi (a/a), termasuk setengah padat dan cair, dibuat dari lemak yang dapat dimakan dan/atau minyak nabati yang dapat dimakan, dengan atau tanpa hidrogenasi, pertukaran ester dan modifikasi kimia lainnya, dan proses pemurnian Sebagai bahan utama, juga mengandung air dan bahan tambahan makanan yang diizinkan. Urutan proses pembuatan MSM meliputi degumming suhu rendah.

Netralisasi dan penghilang bau sedangkan minyak nabati adalah degumming suhu tinggi, pemutihan dan penghilang bau (Alyas *et al.*, 2006) Saat ini, beberapa industri di Malaysia telah mengkomersialkan MSM dan turunannya Sementara itu, hilirisasi MSM di Indonesia belum sampai ke tangan penggunaHal ini disebabkan masyarakat Indonesia terbiasa menggunakan minyak goreng berwarna kuning muda (Hasibuan dan Siahaan,2014). MKM hilir sangat bermanfaat bagi pengembangan industri kecil dan menengah (IKM) khususnya di sentra-sentra produksi sawit, karena industrialisasi produk hilir sawit pada umumnya masih terkonsentrasi di kota-kota besar seperti Sumatera dan Jawa *proofing* merupakan salah satu tahapan pembuatan roti manis, waktu fermentasi yang lama akan mempengaruhi hasil roti manis, semakin lama waktu fermentasi maka pengembangan roti semakin baik, begitu juga sebaliknya jika waktu mengembangnya tidak lama maka pengembangannya hasilnya tidak akan sempurna peran penambahan RPO dalam pembuatan roti manis adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan RPO sebagai lemak, biasanya menggunakan margarine yang diganti dengan RPO dalam penelitian ini.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian yaitu timbangan analitik (*Ohaus*), gelas ukur, sendok, baskom, loyang, kuas, *mixer*, pisau, *rolling pin*, cetakan, *proofer* dan oven yang diperoleh dari laboratorium pengolahan Bakery Fakultas Teknologi Pertanian Stiper.

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah tepung terigu protein tinggi, *butter*, margarine, telur, susu, *yeast*, susu bubuk garam, dan isian roti.

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Pilot Plant dan Laboratorium Fakultas Teknologi Pertanian penelitian Institut Pertanian STIPER.

Rancangan Percobaan

Penelitian ini dikerjakan dengan rancangan petak terbagi, dengan petak utama adalah variasi substitute margarine dan RPO, sedangkan petak bagian adalah lama waktu proofing. Petak utama adalah variasi substitute Margarine dan RPO, terdiri atas 3 taraf, yaitu P1 = (30% :70%), P2 = (50%:50%), dan P3 = (70%:30%). Petak bagian adalah Lama waktu Proofing, terdiri atas 3 taraf, yaitu: M1 = 40 Menit, M2 = 50 menit, M3 = 60 Menit.

Percobaan diulang 2 kali sehingga akan diperoleh $2 \times 3 \times 3 = 18$ satuan eksperimental. Data yang diperoleh dianalisis keragamannya secara statistik, jika terdapat beda nyata dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan (JBD) pada jenjang 5%.

Prosedur Penelitian

Pembuatan Roti Manis

Penelitian ini dilakukan dengan mempersiapkan tepung terigu protein tinggi, garam, ragi, air dan bahan lainnya yaitu gula, margarin, telur dan susu. Semua bahan kecuali garam, mentega dan (*Red Palm Oil*) RPO aduk dengan *kneader* dengan kecepatan rendah selama ± 7 menit, lalu Tambahkan sisa bahan dan aduk dengan kecepatan tinggi selama ± 8 menit atau sampai halus. Tutupi adonan dengan handuk teh selama 15 menit dinginkan dan peras gasnya, adonan dibagi menjadi timbang 65 gram, lalu buat bulatan dan diamkan di atas meja selama 10 menit.

Tutup dengan kain dingin lalu tekan adonan bulatkan lagi, lalu disejajarkan dengan timah, dipoles dengan mentega biarkan ekspansi di ruangan tertutup tapi lembab (tahan air 40 menit, 50 menit, 60 menit setelah 20 menit pertama ($\frac{3}{4}$ adonan buka gulungan), lapis adonan dengan susu, dll. Biarkan mengembang kembali hingga adonan mengembang sempurna panggang dalam oven pada suhu kamar $150^{\circ}\text{C} \pm 11$ menit, hingga warna roti berubah menjadi kuning kecoklatan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisis Roti Manis

1. Kadar Air

Tabel 1. Analisis keragaman kadar air roti manis (%)

Tabel Anaka						
Sumber Keragaman	db	JK	RK	F. Hitung	F. Tabel	
					5%	1%
Analisis Petak Utuh						
Replikasi	1	0,0348	0,0348			
P	2	0,9023	0,4511	0,6083 tn	19,00	99,00
Eror (a)	2	1,4830	0,7415			
Analisis petak bagian						
M	2	0,1032	0,0516	1,7598 tn	5,14	10,92
P x M	4	0,9938	0,2484	8,4720 *	4,53	9,15
Eror (b)	6	0,1173	0,02932			
Total	17	12,55	5,04			

Sumber : Data Primer 2023

Tabel 1 menunjukkan bahwa variasi substitute margarin dan RPO dan lama waktu *proofing* tidak berpengaruh nyata terhadap kadar air roti manis yang dihasilkan dan terdapat interaksi antar 2 Faktor tersebut. Adapun hasil rerata uji kadar air roti manis dapat dilihat pada tabel 2 berikut.

Tabel 2. Hasil uji jarak beganda *Duncant* analisis kadar air roti manis (%bb)

Variasi Substitusi Margarin dan RPO (%)	Lama waktu <i>proofing</i> (menit)			Rerata
	M1	M2	M3	
P1	3,2700 ^d	3,1653 ^b	3,1018 ^a	3,1790
P2	3,1466 ^b	2,2736 ^a	3,5612 ^d	2,9938
P3	3,2386 ^c	2,8839 ^a	3,1618 ^b	3,0948
Rerata	3,2184	2,7742	3,2749	

Sumber : Data primer

Variasi substitute margarin dan RPO tidak berpengaruh nyata terhadap kadar Air roti manis yang yang dihasilkan. Hal ini disebabkan oleh kadar air roti manis dipengaruhi oleh perbedaan kandungan air yang terdapat pada setiap bahan. Menurut Wahyuni dan Made (1998) menjelaskan bahwa margarin memiliki kadar air sebesar 16% dan mentega 18% dan kandungan kadar air *Red Palm Oil* sebesar 0,06% sehingga semakin banyak penambahan margarine maka nilai kadar air semakin tinggi hal ini yang diduga menyebabkan tidak berpengaruh nyata kadar air roti manis.

Lama waktu *proofing* tidak berpengaruh nyata terhadap kadar air roti manis percobaan kerja dirancang untuk mengembangkan adonan selama masa pengujian, ragi *Saccharomyces cerevisiae* menggunakan permen sederhana sebagai substrat untuk pembentukan gas CO₂ dan metabolit sekunder lain seperti etil alkohol, asam laktat, asam asetat, ester dan gas aldehyde. CO₂ juga berkontribusi terhadap peningkatan volume adonan Komponen volatil berperan dalam meningkatkan cita rasa dan aroma roti (Wahyudi, 2003) Jadi semakin lama waktu fermentasi maka adonan semakin kental. diperluas untuk mengurangi kadar air, meskipun tidak dalam penelitian ini Jadi ada pengurangan bersih.

Terdapat interaksi antara variasi substitusi margarin dan RPO dengan lama waktu *proofing*. Hal ini disebabkan oleh didalam margarin terdapat kadar air sebesar 16% dan lama waktu *proofing* mempengaruhi kadar air roti manis karena adanya proses pengembangan. Adapun rerata kandungan Kadar air yang paling tinggi terdapat pada sampel M3P2 yaitu sebesar 3,5612 % dan yang terendah pada sampel M2P2 yaitu sebesar 2,2736 %. Hasil kadar air roti manis dalam penelitian ini sesuai dengan standar yang ditetapkan oleh BSN, dimana syarat mutu kadar air roti manis menurut Standar Nasional Indonesia (SNI 01-3840-1995) yaitu maksimal 40%.

2. Analisis Kadar Abu

Tabel 3. Analisis keragaman kadar abu roti manis

Tabel Anaka						
Sumber Keragaman	db	JK	RK	F. Hitung	F. Tabel	
					5%	1%
Analisis Petak Utuh						
Replikasi	1	19,7208	19,7208			
P	2	41,3134	20,6567	1,5695 tn	19,00	99,00
Error (a)	2	26,3216	13,1608			

Tabel Anaka						
Sumber Keragaman	db	JK	RK	F. Hitung	F. Tabel	
					5%	1%
Analisis petak bagian						
M	2	57,6795	28,8397	0,0175 tn	5,14	10,92
P x M	4	36,6845	9,1711	0,0055 tn	4,53	9,15
Eror (b)	6	6566,27	1641,5			
Total	17	12,55	5,04			

Sumber : Data Primer 2023

Tabel 3 menunjukkan bahwa variasi substitute margarin dan RPO dan lama waktu *proofing* tidak berpengaruh nyata terhadap kadar abu roti manis yang dihasilkan. Adapun hasil rerata uji kadar abu roti manis dapat dilihat pada tabel 4 berikut.

Tabel 4. Rerata Analisis Uji kadar Abu (%bk)				
Variasi Substitute Margarine dan RPO (%)	Lama waktu <i>proofing</i> (menit)			Rerata
	M1	M2	M3	
P1	15,6325	17,6789	19,8309	17,7141
P2	22,1242	22,6646	21,2767	22,0218
P3	15,0213	19,9013	22,5555	19,1592
Rerata	17,5926	20,0816	21,2209	

Sumber : Data Primer 2023

Variasi substitute margarin dan RPO tidak berpengaruh nyata terhadap kadar abu roti manis yang yang dihasilkan. Hal ini disebabkan oleh komoditas shortening atau lemak reroti (margarin dan mentega) menurut SNI 01-3718-1995 dan VCO menurut SNI 7381:2008 tidak mengandung kadar abu dalam produknya. Hal tersebut sesuai teori menurut Saputra (2016) bahwa kadar abu roti manis dipengaruhi oleh komponen bahan dalam pembuatan roti manis.

Lama waktu *proofing* tidak berpengaruh nyata terhadap kadar abu roti manis. Hal ini disebabkan tujuan utama dalam proses *proofing* adalah membantu proses fermentasi dengan bantuan suhu dan kelembaban yang terjaga sehingga lama waktu yang di gunakan dalam *proofing* tidak berpengaruh terhadap kadar abu roti manis yang dihasilkan.

Tidak terdapat interaksi antara variasi substitute margarine dan RPO dengan lama waktu *proofing*. Hal ini disebabkan karena pada variasi substitute margarine dan RPO tidak memiliki kadar abu sehingga tidak mempengaruhi nilai kadar abu roti manis dan lama waktu *proofing* hanya bertujuan untuk membantu proses fermentasi sehingga tidak mempengaruhi nilai kadar abu roti manis yang dihasilkan. Adapun rerata kandungan Kadar abu yang paling tinggi terdapat pada sampel M2P2 yaitu sebesar 22,6646 % dan yang terendah pada sampel M1P3 yaitu sebesar 15,0213 %

3. Analisis Aktivitas Antioksidan

Tabel 5. Analisis keragaman Aktivitas Antioksidan roti manis

Tabel Anaka						
Sumber Keragaman	db	JK	RK	F. Hitung	F. Tabel	
					5%	1%
Analisis Petak Utuh						
Replikasi	1	18,3284	18,3284			
P	2	4,7448	2,3724	3,7573 tn	19,00	99,00
Error (a)	2	1,2629	0,6314			
Analisis petak bagian						
M	2	5,6860	2,8430	0,0004 tn	5,14	10,92
P x M	4	74,4811	18,6202	0,0027 tn	4,53	9,15
Error (b)	6	26723,19	6680,7			
Total	17	12,55	5,04			

Sumber : Data Primer 2023

Tabel 5. menunjukkan bahwa variasi substitute margarin dan RPO dan lama waktu Proofing tidak berpengaruh nyata terhadap analisis aktivitas antioksidan roti manis yang dihasilkan. Adapun Hasil Rerata Uji analisis aktivitas antioksidan Roti Manis dapat dilihat pada tabel 6 berikut.

Tabel 6. Rerata Analisis Uji Aktivitas Antioksidan Roti Manis (%)

Variasi Substitute Margarin dan RPO (%)	Lama waktu <i>proofing</i> (menit)			Rerata
	M1	M2	M3	
P1	41,9372	34,4778	39,3913	38,6021
P2	38,8667	38,3161	38,5235	38,5687
P3	37,3688	41,9819	39,9814	39,7773
Rerata	39,3909	38,2586	39,29987	

Sumber : Data Primer 2023

Variasi substitute margarin dan RPO tidak berpengaruh nyata terhadap aktivitas antioksidan roti manis yang yang dihasilkan. Hal ini disebabkan oleh formulasi dasar dari margarine menurut Rahayuningsih (1989) adalah minyak atau lemak 80%, garam 2- 4%, air 16%, antioksidan 0,2%, pengemulsi 0,3%, pewarna secukupnya dan bagan perasa secukupnya. Sedangkan kandungan betakaroten yang berfungsi sebagai aktivitas antioksidan di dalam RPO sebesar 226 ppm yang dimana memiliki nilai yang sangat lemah. Menurut Molyneaux (2004) menjelaskan bahwa klasifikasi antioksidan dibagi menjadi 5, yaitu < 50 ppm (sangat kuat), 50-100 ppm (kuat), 100-150 ppm (sedang), 150- 200 ppm (lemah) dan >200 ppm adalah sangat lemah.

Lama waktu *proofing* tidak berpengaruh nyata terhadap analisis aktivitas antioksidan roti manis. Hal ini disebabkan tujuan utama dalam proses proofing adalah membantu proses fermentasi dengan bantuan suhu dan kelembaban tertentu yaitu suhu yang digunakan 40°C dan Kelembaban 80 % sehingga lama waktu yang di gunakan dalam proofing tidak berpengaruh terhadap aktivitas antioksidan roti manis yang dihasilkan.

Tidak terdapat interaksi antara variasi substitute margarin dan RPO dengan lama waktu *proofing*. Hal ini disebabkan karena pada variasi substitute msrgarine dan RPO tidak memiliki memiliki nilai kandungan aktivitas natioksidan yang sangat kecil sehingga tidak mempengaruhi nilai aktivitas antioksidan roti manis yang dihasilkan dan lama waktu proofing hanya bertujuan untuk membantu proses fermentasi yang dimana menggunakan suhu dan kelembaban tertentu sehingga tidak mempengaruhi nilai aktivitas antioksi dan roti manis yang dihasilkan. Adapun rerata aktivitas antioksidan yang paling tinggi terdapat pada sampel M2P3 yaitu sebesar 41,9819 % dan yang terendah pada sampel M2P1 yaitu sebesar 34,4778 %.

4. Analisis Asam Lemak Bebas

Tabel 7. Analisis keragaman Asam Lemak Bebas roti manis

Tabel Anaka						
Sumber Keragaman	db	JK	RK	F. Hitung	F. Tabel	
					5%	1%
Analisis Petak Utuh						
Replikasi	1	1,1524	1,1524			
P	2	55,9748	27,9874	6,9681 tn	19,00	99,00
Eror (a)	2	8,0331	4,0165			
Analisis petak bagian						
M	2	44,2961	22,1480	0,0096 tn	5,14	10,92
P x M	4	119,565	29,8912	0,0130 tn	4,53	9,15
Eror (b)	6	9173,479	2293,3			
Total	17					

Sumber : Data Primer 2023

Tabel 7 menunjukkan bahwa variasi substitute margarine dan RPO tidak berpengaruh nyata terhadap analisis asam lemak bebas dan lama waktu Proofing juga tidak berpengaruh nyata terhadap analisis asam lemak bebas roti manis yang dihasilkan.

Adapun Hasil rerata Uji analisis Asam lemak bebas Roti Manis dapat dilihat pada tabel 8 berikut.

Tabel 8. Hasil rerata uji Asam Lemak Bebas roti manis.

Variasi Substitutue Margarine dan RPO (%)	Lama waktu <i>proofing</i> (menit)			Rerata
	M1	M2	M3	
P1	30,3326	20,1930	19,4368	23,3187
P2	19,9054	22,6646	19,1213	20,5637
P3	24,9213	24,0511	25,4949	24,8224
Rerata	25,0510	22,3029	21,3510	

Sumber : Data Primer 2023

Perubahan pengganti margarin dan RPO tidak berpengaruh signifikan terhadap asam lemak Lepaskan roti manis yang diperoleh. Ini karena penambahan air dan ragi ke dalam adonan (roti manis dan donat) dan dipanggang atau digoreng. suhu tinggi Kerusakan oli atau lemak juga bisa disebabkan oleh proses oksidasi, dimana oksigen bersentuhan dengan minyak atau lemak, biasanya dimulai dengan pembentukan peroksida dan hidroperoksida.

Selain itu, asam lemak dipecah bersama dengan hidroperoksida dalam aldehida dan keton dan ALB Tingkat ALB di atas 1% lemak membentuk film di permukaan lidah secukupnya, tidak berasa ketengikan, tetapi kekuatan tidak meningkat dengan jumlah ALB (Kitaren, 2008).

Lama Waktu Proofing tidak berpengaruh nyata terhadap analisis asam lemak bebas Roti manis. Hal ini disebabkan tujuan utama dalam proses *proofing* adalah membantu proses fermentasi dengan bantuan suhu dan kelembaban tertentu sehingga, asam lemak bebas dapat meningkat akibat adanya kenaikan suhu tertentu sehingga dalam proses ini suhu yang digunakan itu cukup stabil dengan lama waktu yang sudah divariskan tidak mempengaruhi asam lemak bebas roti manis yang dihasilkan.

Tidak terdapat interaksi antara variasi substitute margarin dan RPO dengan lama waktu *proofing*. Hal ini disebabkan karena kombinasi ke dua faktor tersebut tidak memberikan kenaikan yang signifikan karena yang sangat mempengaruhi nilai asam lemak bebas adalah kenaikan suhu pada proses pengolahan roti manis. Adapun rerata asam lemak bebas yang paling tinggi terdapat pada sampel M1P1 yaitu sebesar 30,3326 % dan yang terendah pada sampel M3P2 yaitu sebesar 19,1213 %.

5. Uji Betakaroten

Tabel 9. Analisis betakaroten roti man

Tabel Anaka						
Sumber Keragaman	db	JK	RK	F. Hitung	F. Tabel	
					5%	1%
Analisis Petak Utuh						
Replikasi	1	19,7208	19,7208			
P	2	41,3134	20,6567	1,5498 tn	19,00	99,00
Error (a)	2	26,3216	13,3283			
Analisis petak bagian						
M	2	57,6795	28,839	0,0175 tn	5,14	10,92
P x M	4	36,6845	9,1711	0,0055 tn	4,53	9,15
Error (b)	6	6566,27	1641,5			
Total	17					

Sumber : Data Primer 2023

Tabel 9 menunjukkan bahwa variasi substitute margarine dengan RPO dan lama waktu Proofing tidak berpengaruh nyata terhadap analisis betakaroten roti manis yang dihasilkan. Adapun Hasil rerata analisis betakaroten Roti Manis dapat dilihat pada tabel 10 berikut.

Tabel 10. Rerata Uji analisis Betakaroten roti manis.

Variasi Substitute Margarine dan RPO (%)	Lama waktu proofing (menit)			Rerata
	M1	M2	M3	
P1	15,632	17,6789	19,8309	17,7141
P2	22,1242	22,6646	21,2767	22,0218
P3	15,0213	19,9013	22,5550	19,1592
Rerata	17,5926	20,0816	21,2209	

Sumber : Data Primer 2023

Variasi substitute margarin dan RPO tidak berpengaruh nyata terhadap Analisis betakaroten roti manis yang yang dihasilkan. Hal ini disebabkan oleh kandungan betakaroten pada margarine dan RPO rentan dengan suhu panas yang digunakan dalam proses pembuatan roti manis yang manis didalam pembuatan roti manis suhu pemanggangan yang digunakan berkisar 150°C-170°C, sehingga membuat kandungan betakaroten didalam bahan tersebut rusak bahkan bisa hilang. Menurut Andarwulan dan Koswara (1992) dalam Histifarina, dkk.(2004), menyatakan bahwa degradasi karoten yang terjadi selama pengolahan diakibatkan oleh proses oksidasi pada suhu tinggi yang mengubah senyawa karoten menjadi senyawa ion berupa keton.

Lama Waktu Proofing tidak berpengaruh nyata terhadap analisis Asam lemak bebas Roti manis. Hal ini disebabkan tujuan utama dalam proses proofing adalah membantu proses fermentasi dengan bantuan suhu dan kelembaban tertentu sehingga kandungan betakaroten didalam roti diduga teroksidasi karena suhu dan kelembaban yang cukup tinggi sehingga tidak mempengaruhi kandungan betakaroten didalam roti manis yang dihasilkan.

Tidak terdapat interaksi antara variasi substitute margarin dan RPO dengan lama waktu Proofing. Hal ini disebabkan karena Kombinasi ke dua faktor tersebut dapat mempengaruhi kandungan betakaroten didalam roti manis yang dihasilkan karena kenaikan suhu pada proses pengolahan roti manis. Adapun rerata betakaroten yang paling tinggi terdapat pada sampel M2P2 yaitu sebesar 22,6646 % dan yang terendah pada sampel M1P3 yaitu sebesar 15,0213

6. Uji Kesukaan Warna

Tabel 11. Analisis keragaman uji kesukaan Warna roti manis

Tabel Anaka						
Sumber Keragaman	db	JK	RK	F. Hitung	F. Tabel	
					5%	1%
Analisis Petak Utuh						
Replikasi	1	0,0410	0,0410			
P	2	0,1323	0,0661	11.2033 tn	19,00	99,00
Eror (a)	2	0,0119	0,0059			
Analisis petak bagian						
M	2	0,1434	0,0717	0,0010 tn	5,14	10,92
P x M	4	0,7679	0,1919	0,0028 tn	4,53	9,15
Eror (b)	6	273,79	68,4475			
Total	17					

Sumber : Data Primer 2023

Tabel 11. menunjukkan bahwa faktor Variasi substitue Margarine dan RPO tidak berpengaruh nyata terhadap uji kesukaan warna, dan faktor lama waktu proofing juga tidak berpengaruh nyata terhadap uji kesukaan warna dan tidak terdapat interaksi. Adapun hasil rerata Uji kesukaan warna Roti manis dapat dilihat Pada Tabel 12.

Tabel 12. Hasil rerata uji kesukaan Warna roti manis.

Variasi Substitusi margarine dan RPO (%)	Lama waktu Proofing (menit)			
	M1	M2	M3	RERATA P
P1	4,45	4,475	4,1	4,34
P2	4,4	4,41	4,82	4,54
P3	4,8	4,15	4,225	4,39
RERATA M	4,55	4,345	4,38	

Sumber : Data Primer 2023

Variasi substitusi margarin dan RPO tidak berpengaruh nyata terhadap uji kesukaan warna roti hal ini disebabkan karena warna yang dihasilkan oleh roti manis yaitu jingga yang dimana panelis lebih menyukai warna roti manis yang putih dan sedikit kecoklatan. Walaupun di dalam kedua bahan tersebut memiliki kandungan betakaroten yang dimana dapat berfungsi sebagai pigmen warna sekaligus sebagai aktivitas antioksidan. β -Karoten adalah pigmen berwarna dominan merah-jingga yang ditemukan secara alami pada tumbuhan dan buah-buahan (Arnum,1998)

Lama waktu *proofing* tidak berpengaruh nyata terhadap kesukaan warna roti manis yang dihasilkan, hal ini disebabkan oleh tujuan utama dari proses proofing hanya sebagai media untuk mempercepat proses fermentasi yang dibantu dengan suhu dan kelembaban tertentu sehingga faktor ini tidak mempengaruhi warna roti yang dihasilkan.

Tidak terdapat interaksi antara variasi substitute margarine dan RPO dengan lama waktu Proofing. Hal ini disebabkan karena panelis kurang menyukai warna yang dihasilkan oleh kombinasi faktor ini yang dimana warna roti biasanya putih tetapi ini warna jingga hal inilah yang diduga kurang sukanya panelis terhap uji kesukaan warna roti manis yang dihasilkan Sampel roti manis yang memiliki nilai rerata nilai warna tertinggi yaitu pada sampel M3P2 sebesar 4,82 dan yang paling rendah pada sampel M3P1 sebesar 4,1.

7. Uji Kesukaan Rasa

Tabel 13. Analisis keragaman uji kesukaan rasa roti manis

Tabel Anaka						
Sumber Keragaman	db	JK	RK	F. Hitung	F. Tabel	
					5%	1%
Analisis Petak Utuh						
Replikasi	1	0,0093	0,0093			
P	2	0,6361	0,3180	50,4761 **	19,00	99,00
Error (a)	2	0,0126	0,0063			
Analisis petak bagian						
M	2	0,1434	0,0717	0,0010 tn	5,14	10,92
P x M	4	0,7679	0,1919	0,0028 tn	4,53	9,15
Error (b)	6	273,79	68,4475			
Total	17					

Sumber : Data Primer 2023

Tabel 13. menunjukkan bahwa faktor Variasi substitue Margarin dan RPO berpengaruh nyata terhadap uji kesukaan Rasa, tetapi faktor lama waktu proofing tidak berpengaruh nyata terhadap uji kesukaan Rasa dan tidak terdapat interaksi.

Selanjutnya dilakukan uji jarak Berganda *duncan* (JBD) untuk mengetahui perbedaan antara perlakuan yang berpengaruh pada Roti manis yang dihasilkan. Adapun hasil Uji Jarak Berganda *Duncan* (JBD) Uji kesukaan Rasa Roti manis dapat dilihat Pada Tabel 14.

Tabel 14. Hasil Uji Jarak Berganda *Duncan* (JBD) kesukaan rasa roti manis.

Variasi Substitusi margarine dan RPO (%)	Lama waktu			RERATA P
	M1	M2	M3	
P1	4,26	4,27	4,80	4,46 ^j
P2	4,32	4,70	5,05	4,69 ^k
P3	4,80	5,08	4,83	4,90 ^l
RERATA M	4,46	4,68	4,89	

Sumber : Data Primer 2023

Variasi Substitusi margarin dan RPO berpengaruh nyata terhadap uji kesukaan warna roti hal ini disebabkan karena dalam faktor ini ada Penambahan RPO yang dimana RPO memiliki rasa / *flavour* yang sangat getir atau sangat khas sehingga rasa yang dihasilkan kurang disukai oleh panelis. Dalam penelitian (Robiansyah, et al., 2017) mengatakan bahwa Penambahan minyak mustard tmerah memiliki ciri khas Rasa unik yang tidak bisa diterima oleh anggota grup. Juga tandai dengan Dengan meningkatkan konsentrasi minyak sawit merah skor terendah (2,80) meningkat Rasio antara minyak sawit merah dan minyak goreng (100:0) Rasa khas ini muncul Karena tidak ada proses pencucian dalam proses oil treatment Minyak sawit mentah dalam minyak sawit berwarna merah, sehingga terdapat residu NaOH di dalamnya Proses netralisasi dilupakan dan mengarah pada rasa yang tidak enak konsumen Rasa adalah penentu utama preferensi konsumen

Lama Waktu Proofing tidak berpengaruh nyata terhadap kesukaan warna Roti manis yang dihasilkan, hal ini disebabkan oleh tujuan utama dari proses proofing hanya sebagai media untuk mempercepat proses fermentasi yang dibantu dengan suhu dan kelembaban tertentu sehingga faktor ini tidak mempengaruhi Rasa roti yang dihasilkan.

Tidak terdapat interaksi antara variasi substitute margarine dan RPO dengan lama waktu Proofing. Hal ini disebabkan karena panelis kurang menyukai rasa yang dihasilkan oleh kombinasi faktor ini yang dimana rasa roti biasanya gurih dengan isian beberapa *filling* isian tetapi ini memiliki rasa yang khas karena adanya penambahan RPO yang sangat mempengaruhi rasa dalam roti manis tersebut. Hal inilah yang diduga kurang sukanya panelis terhap uji kesukaan Rasa roti manis yang dihasilkan, Sampel roti manis yang memilki nilai rerata nilai Rasa tertinggi yaitu pada sampel M2P3 sebesar 5,08 dan yang paling rendah pada sampel M1P1 sebesar 4,26.

8. Uji Kesukaan Tekstur

Tabel 15. Analisis keragaman uji kesukaan tekstur roti manis

Tabel Anaka						
Sumber Keragaman	db	JK	RK	F. Hitung	F. Tabel	
					5%	1%
Analisis Petak Utuh						
Replikasi	1	0,0165	0,0165			
P	2	2,0587	1,0293	9,5041 tn	19,00	99,00
Eror (a)	2	0,2166	0,1083			
Analisis petak bagian						
M	2	2,2172	1,1086	0,0144 tn	5,14	10,92
P x M	4	2,3743	0,5935	0,0077 tn	4,53	9,15
Eror (b)	6	306,129	76,5322			
Total	17					

Sumber : Data Primer 2023

Tabel 15. menunjukkan bahwa faktor Variasi substitue Margarin dan RPO tidak berpengaruh nyata terhadap uji kesukaan Tekstur, dan faktor lama waktu proofing tidak berpengaruh nyata terhadap uji kesukaan Tekstur dan tidak terdapat interaksi. Adapun hasil rerata Uji kesukaan Tekstur Roti manis dapat dilihat Pada Tabel 16.

Tabel 16. Rerata uji kesukaan tekstur roti manis.

Variasi Substitusi margarine dan RPO (%)	Lama waktu Proofing			
	M1	M2	M3	RERATA P
P1	3,85	5,37	5,25	4,82
P2	3,72	4,56	4,22	4,17
P3	5,12	5,33	4,37	4,94
RERATA M	4,23	5,09	4,61	

Sumber : Data Primer 2023

Variasi substitusi margarin dan RPO tidak berpengaruh nyata terhadap uji kesukaan tekstur roti hal ini disebabkan menurut najamuddin (2012), yang mungkin disebabkan oleh peningkatan jumlah minyak sawit merah, menghambat pengembangan produk karena menghasilkan adonan sangat lembut dan kurang renyah, meskipun tetap benar diterima oleh anggota grup. Andarwulan (2014) juga mengungkapkan pandangan yang sama Semakin tinggi proporsi minyak sawit merah yang ditambahkan, semakin besar Kejernihan tekstur produk yang dihasilkan, diduga karena lebih banyak udara terjebak dalam pasta yang terkait dengan proses pembentukan struktur Remah atau tekstur Syarief dan Halid (1993) menjelaskan bahwa observasi, Tekstur dan rasa makanan dipengaruhi oleh kadar airnya makanan ini.

Lama Waktu Proofing tidak berpengaruh nyata terhadap kesukaan tekstur Roti manis yang dihasilkan, hal ini disebabkan oleh tujuan utama dari proses proofing hanya sebagai media untuk mempercepat proses fermentasi yang dibantu dengan suhu dan kelembaban tertentu yang dimana didalam proses ini dapat mempengaruhi tekstur roti manis yang dihasilkan, tetapi dalam pembuatannya terdapat kendala teknis yang mungkin mempengaruhi hal tersebut.

Tidak terdapat interaksi antara variasi substitute margarine dan RPO dengan lama waktu Proofing. Hal ini disebabkan karena panelis kurang menyukai tekstur yang dihasilkan oleh kombinasi faktor tersebut. Sampel roti manis yang memiliki nilai rerata nilai Tekstur tertinggi yaitu pada sampel M2P1 sebesar 5,37 dan yang paling rendah pada sampel M1P2 sebesar 3,72.

9. Uji Kesukaan Aroma

Tabel 17. Analisis keragaman uji kesukaan Aroma roti manis

Tabel Anaka						
Sumber Keragaman	db	JK	RK	F. Hitung	F. Tabel	
					5%	1%
Analisis Petak Utuh						
Replikasi	1	0,0168	0,0168			
P	2	0,9240	0,4620	15,9861 tn	19,00	99,00
Eror (a)	2	0,0578	0,0289			
Analisis petak bagian						
M	2	0,6611	0,3305	0,0047 tn	5,14	10,92
P x M	4	2,0336	0,5084	0,0072 tn	4,53	9,15
Eror (b)	6	279,54	69,885			
Total	17					

Sumber : Data Primer 2023

Tabel 17. menunjukkan bahwa faktor Variasi substitue Margarin dan RPO tidak berpengaruh nyata terhadap uji kesukaan Aroma, dan faktor lama waktu proofing juga tidak berpengaruh nyata terhadap uji kesukaan Aroma dan tidak terdapat interaksi. Adapun hasil rerata Uji kesukaan Aroma Roti manis dapat dilihat Pada Tabel 18.

Tabel 18. Hasil Rerata Uji kesukaan Aroma roti manis

Variasi Substitusi margarine dan RPO (%)	Lama waktu Proofing (menit)			RERATA P
	M1	M2	M3	
P1	4,31	3,90	4,27	4,16
P2	4,25	4,35	5,52	4,71
P3	4,25	4,90	4,37	4,51
RERATA M	4,27	4,38	4,72	

Sumber : Data Primer 2023

Variasi substitusi margarin dan RPO tidak berpengaruh nyata terhadap uji kesukaan tekstur roti hal ini disebabkan karena karena minyak sawit merah memiliki aroma yang terbilang langu sehingga roti manis yang dihasilkan dengan penambahan sejumlah minyak sawit merah juga memiliki aroma yang sedikit langu pada roti manis yang dihasilkan sehingga menyebabkan panelis memberikan nilai penerimaan terhadap aroma lebih rendah.

Lama waktu *proofing* tidak berpengaruh nyata terhadap kesukaan tekstur Roti manis yang dihasilkan, hal ini disebabkan oleh tujuan utama dari proses *proofing* hanya sebagai media untuk mempercepat proses fermentasi yang dibantu dengan suhu dan kelembaban tertentu sehingga lama waktu *proofing* tidak berpengaruh terhadap aroma roti yang dihasilkan.

Tidak terdapat interaksi antara variasi substitute margarine dan RPO dengan lama waktu *Proofing*. Hal ini disebabkan karena panelis kurang menyukai Aroma yang dihasilkan oleh kombinasi faktor tersebut. Sampel roti manis yang memiliki nilai rerata nilai Aroma tertinggi yaitu pada sampel M3P2 sebesar 5,52 dan yang paling rendah pada sampel M2P1 sebesar 3,90.

10. Hasil Analisis Organoleptik Keseluruhan

Analisis kesukaan Organoleptik yang meliputi Warna, Aroma, rasa dan Tekstur. Adapun rerata uji kesukaan organoleptik dapat dilihat pada Tabel 19.

Tabel 19. Rerata Uji Organoleptik Keseluruhan Roti Manis

Perlakuan	Warna	Rasa	Tekstur	Aroma	Rerata	Keterangan
M1P1	4,45	4,26	3,85	4,31	4,21	Netral
M1P2	4,40	4,32	3,72	4,25	4,17	Netral
M1P3	4,80	4,80	5,12	4,25	4,74	Netral
M2P1	4,47	4,27	5,37	3,9	4,50	Netral
M2P2	4,41	4,70	4,56	4,35	4,50	Netral
M2P3	4,15	5,08	5,33	4,90	4,87	Agak suka
M3P1	4,10	4,80	5,25	4,27	4,60	Netral
M3P2	4,82	5,05	4,22	5,52	4,90	Agak Suka
M3P3	4,22	4,83	4,37	4,37	4,44	Netral

Sumber : Data Primer 2023

Pada hasil uji organoleptik minuman jelly yang paling disukai oleh panelis adalah M3P2 dan yang kurang disukai panelis adalah M1P2 dan nilai rerata uji kesukaan organoleptik yang paling tinggi adalah M3P2 dengan Skor 4,90 (Agak Suka).

11. Hasil Analisis Organoleptik Keseluruhan

Roti manis dengan variasi substitue margarine dan RPO dilakukan analisis kimia yang meliputi aktivitas antioksidan, kadar air, kadar abu, asam lemak bebas, dan betakaroten. Adapun rerata interaksi masing – masing analisis dapat dilihat pada tabel 20.

Tabel 20. Rerata analisis keseluruhan kimia Roti manis

Perlakuan	Kadar air	Kadar abu	Aktivitas antioksidan	ALB	Betakaroten
M1P1	3,2700	15,6325	41,9372	30,3263	15,6325
M1P2	3,1466	22,1242	38,8667	19,9054	22,1242
M1P3	3,2386	15,0213	37,3688	24,9213	15,0213
M2P1	3,1653	17,6789	34,4778	20,1930	17,6789
M2P2	2,2736	22,6646	38,3161	22,6646	22,6646
M2P3	2,8839	19,9013	41,9819	24,0511	19,9013
M3P1	3,1018	19,8309	39,3913	19,4368	19,8309
M3P2	3,5612	21,2767	38,5235	19,1213	21,2767
M3P3	3,1618	22,5555	39,9814	25,4949	22.5555

Sumber : Data Primer 2023

KESIMPULAN

Dari data hasil yang didapatkan dan pembahasan dalam penelitian ini, dapat di tarik beberapa kesimpulan, diantaranya :

1. substitusi margarine dengan RPO berpengaruh nyata terhadap analisis Asam lemak bebas, uji organoleptik warna, rasa, aroma, dan tekstur tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap analisis kadar air, kadar abu, aktivitas antioksidan, dan betakaroten.
2. Lama waktu proofing tidak berpengaruh nyata terhadap analisis kimia (kadar air, kadar abu, aktivitas antioksidan, asam lemak bebas, dan betakaroten), dan tidak berpengaruh nyata terhadap uji kesukaan organoleptik (warna, rasa, aroma, dan tekstur).
3. Berdasarkan uji kesukaan organoleptik, yang mempunyai nilai rata – rata paling tinggi perlakuan dan yang paling disukai oleh panelis yaitu perlakuan M3P2 (lama waktu proofing 60 menit) dan (variasi substitute Margarine dan RPO 50% :50%) dengan nilai rata – rata 4,90 (Agak suka).

DAFTAR PUSTAKA

- Anis, E,. 2002. Identifikasi Dan Uji Kualitas Pigmen Kulit Buah Naga Mera (*Hylocareus costaricensis*) Pada Beberapa Umur Simpan Dengan Perbedaan Jenis Pelarut, Jurnal Gamma, Universitas Muhamadiyah, Malang.
- Anonim. 2019. “ *Mari Kita Menanam Serai* “. <https://www.kompasiana.com/ipoelbungas/5bf677a3bde57529c81035f3/mari-kita-menanam-serai>. Diakses pada tanggal 23 Agustus 2019, pukul 20:05 WIB.
- Anonim. 2019. “ *Pengertian Pewarna Alami* “. <https://berbagibahanilmu.blogspot.com/2017/08/pengertian-pewarna-alami.html>. Diakses pada tanggal 23 Agustus 2019, pukul 20: 50 WIB.
- Anonim. 2019. “ *Tahapan Cara Pembuatan Teh Celup* “. <https://jajanan khasbandung.wordpress.com/2013/05/08/tahapan-cara-pembuatan-teh-celup/>. Diakses pada tanggal 14 Agustus 2018, pukul 22:00 WIB.
- Aryaningsih. 2013. “ *Pengawet Alami Bunga Cengkeh* “. <http://aeryajanatiti.blogspot.com/2013/04/pengawet-alami-bungacengkeh.html>. Diakses pada tanggal 27 November 2018, pukul 14.50 WIB.
- Astuti,2011. *Kadar Abu*. <http://astutipage.wordpress.com/tag/kadar-abu/>. Diakses Pada Tanggal 28 Oktober 2013, Makassar.
- Atik Shofiati, M.A.M Andriani dan Choirul Anam. 2014. “ *Kajian Kapasitas Antioksidan dan Penerimaan Sensoris Teh Celup Buah Naga (Pataya Fruit) dengan Penambahan Kulit Jeruk Lemon dan Stevia* “. Surakarta: Jurnal Teknosains Pangan Universitas Sebelas Maret.

- Damayanthi, dkk. 2008. "Studi Kandungan Katekin dan Turunannya sebagai AntiOksidan Alami serta Karakteristik Organoleptik Produk Teh Murbei dan Teh Camellia –Murbei". Bogor: Jurnal Jurusan Gizi Masyarakat. FEMA. IPB.
- Hambali, E. M. Z. Nasution dan E. Herliana. 2005. Membuat Aneka Herbal Tea. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Histifarina, D., D. Musaddad, dan E. Murtiningsih. 2004. Teknik Pengeringan dalam oven untuk irisan wortel kering bermutu. Balai Penelitian Tanaman sayuran. Jurnal Holtikultura 14(2):107 – 112 Silalahi, Jansen. 2006. Makanan fungsional. Kanisius. Yogyakarta.
- Hutomo, H. D., Swastawati, F., dan Rianingsih, L. (2015). Pengaruh Konsentrasi Asap Cair Terhadap Kualitas dan Kadar Kolesterol Belut (*Monopterus albus*) Asap. Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan Volume 4, Nomor 1, Halaman 7-14.
- Ilhami, G., Gungor S. I., Beidemir, S., Mahfuz, E., Irfan, K. 2004. Comparison of antioxidant activity of clove (*Eugenia caryophyllata* Thunb) buds and lavender (*Lavandula stoechas* L.), Journal Food Chemistry, 87: 393–400.
- Jones, D.S. (2002). Statistik Farmasi. Diterjemahkan oleh Hesty Utami Ramadaniati dan Harrizul Rivai. Jakarta : Penerbit Buku Kedokteran EGC
- Jurnal Litbang Pertanian, 24(2), 200555Radiati, L.E., E.P. Nabet, P. Franck, B. Nabet, J. Capiumont, D. Fardiaz, F.R. Zakaria, I. Sudirman, dan R.D. Haryadi. 2003. Pengaruh ekstrak diklormetan jahe (*Zingiberofficinale*) terhadap pengikatan toksin kolera B-subunit conjugasi (FITC) pada reseptor sel hibridoma LV dan Caco-2. Jurnal Teknologi dan Industri Pangan XIV(1): 59–67.
- Lee Kwang-Geun, Shibamoto, T. 2002. Antioxidant property of aroma extract isolated from clove buds [*Syzygium aromaticum* (L.) Merr. Et Perry]. Food Chemistry, 74, 443–448.
- Lilaharta, I. N. 2005. *Studi Pemanfaatan Kulit Jeruk Lemon (Citrus medica var lemon) menjadi Selai*. Skripsi. FATETA-IPB. Bogor.
- McMurry, J. and R.C. Fay. 2004. McMurry Fay Chemistry. Ed 4th. Belmont, CA, Pearson Education International
- Miksusanti, Fitriya, Nike Marfinda. 2011. "Pengaruh Preparasi Bahan Baku Rosella dan Waktu Pemasakan Terhadap Aktivitas Antioksidan Sirup Bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa* L)". Bali: Jurnal Agrotekno Universitas Udayana.
- Miksusanti, Fitriya, Nike Marfinda. 2011. "Aktivitas Campuran Ekstrak Kulit Manggis (*Garcinia mangostana* L.) dan Kayu Secang (*Caesalpinia sappan* L.) terhadap *Bacillus cereus*". Palembang: Jurnal Penelitian Sains Universitas Sriwijaya, Sumatera Selatan.
- Musthikaningtyas Retno Palupi dan Tri Dewanti Widyaningsih. 2015. "Pembuatan Minuman Fungsional Liang The Daun Salam". Malang: Jurnal Pangan dan Agroindustri FTP Universitas Brawijaya Malang
- S. Koswara. 2006. "Manfaat Tanaman Jahe". Jakarta: Pustaka Sinar Harapan. academia.edu.
- Saija, A. 2005. "Influence of heating on antioxidant activity and the chemical composition of some spice essential oils". Journal Food Chemistry, 89 : 549–554.
- Saputra, H., & Johan, V. S. (2016). Pembuatan roti manis dari tepung komposit (tepung terigu, pati sagu, tepung ubi jalar ungu). Jom Faperta, 3(2), 1-11
- SNI 3836:2013. 2013. Syarat Mutu Teh Kering dalam Kemasan. Dewan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- Soekarto, S.T. 1990. Penilaian Organoleptik. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi. Pusat Antar Universitas, IPB. Bogor.
- Sudarmadji, S., B. Haryono dan Suhardi, 1984. Prosedur Analisis untuk Bahan Makanan dan Pertanian. Liberty. Yogyakarta.
- Sudarmadji, S., & Haryono, B., & Suhardi. 1997. Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan dan Pertanian. Liberty, Yogyakarta.
- Susan D. Van Arnum (1998). "Vitamin A in Kirk-Othmer Encyclopedia of Chemical Technology" (45). New York: John Wiley: 99–107.
- Tomaino, A., Cimino, F., Zimbalatti, V., Venuti V., Sulfaro, V., De Pasquale, A.,

- Wahyudi. 2003. Memproduksi Roti. Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan, Direktorat Jendral Pendidikan Dasar dan Menengah dan Departemen Pendidikan Nasional. Jakarta
- Wahyuni, A. M. & Made, A. (1998). Teknologi Pengolahan Pangan Hewani Tepat Guna. Jakarta: CV Akademika Pressindo
- Widyanto, P., S. dan A. Nelistya, 2008, *Rosella Aneka Olahan, Khasiat, & Ramuan*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Winarno, F. G. 1992. Kimia Pangan dan Gizi. Gramedia, Jakarta.