

4. PENAMBAHAN ANTIOKSIDAN DARI CENGKEH DAN KUNYIT UNTU MENGATASI KETENGIKAN PADA MINYAK NABATI

Tabel 10. Pengaruh Penambahan Cengkeh pada Minyak Nabati

No	Jenis Minyak	Konsentrasi		Bilangan peroksida (meq/kg)		Bilangan FFA (%)		Referensi
		Penambahan Cengkeh	Penambahan Antioksidan Sintetis	Penambahan Cengkeh	Penambahan Antioksidan Sintetis	Penambahan Cengkeh	Penambahan Antioksidan Sintetis	
1.	Minyak kelapa sawit	1%	1%	5,9460	TBHQ: 5,1488	—	—	Widodo, <i>et al.</i> , 2020.
2.	Minyak kelapa	200 ppm	—	4,4	—	—	—	Rohaman, <i>et al.</i> , 1998.
3.	Minyak hazelnut	0,25%	0,02%	38,7 ± 2,8	BHA: 26 ± 2,4	—	—	Özcan & Derya, 2011.
4.	Minyak poppy	0,25%	0,02%	523,5 ± 32,4	BHA: 240 ± 23,8	—	—	

Tabel 11. Pengaruh Penambahan Kunyit pada Minyak Nabati

No	Jenis Minyak	Konsentrasi		Bilangan peroksida (meq/kg)		Bilangan FFA (%)		Referensi
		Penambahan Kunyit	Penambahan Antioksidan Sintetis	Penambahan Kunyit	Penambahan Antioksidan Sintetis	Penambahan Kunyit	Penambahan Antioksidan Sintetis	
1.	Minyak kelapa sawit	21,37%	–	0,12	–	0,0923	–	Badryah & Agung, 2018.
2.	Minyak kelapa sawit	–	–	4	–	0,2	–	Abubakar, <i>et al.</i> , 2018.
3.	Minyak kelapa sawit	20%	–	0,661	–	0,349	–	Mardiyah, 2018.
4.	Minyak kedelai	10%	0,02%	61,3	57,1	–	–	Tinello & Anna, 2020.

4.1. Metode Pengujian Asam Lemak Bebas

4.1.1. Pengaruh Cengkeh Sebagai Antioksidan pada Nilai Asam Lemak Bebas

Dalam jurnal penelitian Rohaman, *et al.* (1998), dilakukan penelitian pengaruh cengkeh sebagai antioksidan dalam minyak kelapa. Ekstrak cengkeh yang ditambahkan dalam minyak kelapa tersebut yaitu 200 ppm dan kemudian minyak kelapa disimpan selama 0, 2, 4, 6, 8, 10, & 12 minggu. Berdasarkan hasil penelitian, penambahan ekstrak cengkeh dapat menurunkan kadar asam lemak bebas dalam minyak kelapa dibandingkan dengan minyak kelapa dengan penambahan ekstrak wijen dan minyak kelapa control. Hingga penyimpanan minggu ke-8, kadar asam lemak bebas dari minyak masih memenuhi syarat mutu SNI 01-2902-1992 yang dinyatakan maksimum 0,5% (BSN, 1992). Namun, pada minggu ke 10 & 12, kadar asam lemak bebas dalam minyak melonjak lebih tinggi daripada waktu penyimpanan sebelumnya. Hal tersebut mungkin terjadi karena adanya reaksi hidrolisis yang berlanjut sehingga kadar asam lemak bebas dalam minyak meningkat. Berdasarkan pernyataan Ketaren (1996), reaksi degradasi peroksida sekunder dapat membentuk senyawa seperti aldehid, keton, dan asam lemak bebas. Sehingga memungkinkan terjadinya peningkatan asam lemak bebas selama proses penyimpanan.

4.1.2. Pengaruh Kunyit Sebagai Antioksidan pada Nilai Asam Lemak Bebas

Dari jurnal penelitian Badryah & Agung (2018), dilakukan penelitian penambahan kunyit sebagai antioksidan dalam minyak goreng curah. Kunyit yang ditambahkan adalah kunyit yang sudah dikeringkan menggunakan oven dan dihaluskan hingga menjadi serbuk, kemudian ditambahkan ke dalam minyak goreng curah. Perlakuan yang dilakukan pada penelitian tersebut yaitu minyak goreng dipanaskan dari suhu 40, 50, 60, 70, dan 80°C selama 10 menit. Berdasarkan hasil yang didapat, penambahan serbuk kunyit sebanyak 25 gram (21,37%) lebih baik menghambat terbentuknya asam lemak bebas dibandingkan dengan konsentrasi 5, 10, 15, dan 20 gram. Semakin banyak kunyit yang ditambahkan maka antioksidan yang terkandung di dalam minyak semakin banyak. Penambahan kunyit dalam minyak goreng curah dapat menghambat peningkatan asam lemak bebas dalam minyak, yang mana dari hasil penelitian yang didapat masih memenuhi syarat mutu SNI 7709:2012 yang dinyatakan kadar asam lemak bebas maksimum 0,3% (BSN, 2012). Penambahan serbuk kunyit sebanyak 25 gram (21,37%) mengakibatkan kadar asam

lemak mengalami penurunan, diikuti dengan molekul protein, karbohidrat, lemak, dan asam nukleat menjadi tidak stabil ketika dipanaskan sehingga minyak aman dikonsumsi.

Dalam jurnal penelitian Mardiyah (2018), dilakukan penelitian penambahan kunyit ke dalam minyak goreng. Kunyit yang ditambahkan berupa kunyit yang telah dikeringkan dan kemudian dihaluskan hingga menjadi serbuk. Perlakuan yang dilakukan yaitu minyak goreng dengan penambahan 25 gram (20%) serbuk kunyit dan minyak goreng tanpa penambahan kunyit masing-masing dipanaskan selama 35 menit pada suhu 70°C. Berdasarkan hasil penelitian, kadar asam lemak bebas dalam minyak goreng dengan penambahan serbuk kunyit lebih rendah dibandingkan dengan minyak goreng tanpa penambahan kunyit. Adanya pengaruh yang signifikan terhadap kadar asam lemak bebas pada minyak goreng dengan penambahan serbuk kunyit. Hal ini dikarenakan kurkumin yang terdapat dalam kunyit merupakan antioksidan primer, yang mana kurkumin akan teroksidasi terlebih dahulu saat minyak terjadi proses oksidasi karena kurkumin memiliki banyak ikatan rangkap. Kurkumin juga dapat memutus atau menghambat mekanisme radikal bebas oksidasi lipid. Radikal-radikal dalam antioksidan akan bereaksi membentuk produk non radikal yang menyebabkan radikal bebas yang terdapat di dalam minyak dapat menurun sehingga menghambat peningkatan bilangan asam.

4.2. Metode Pengujian Bilangan Peroksida

4.2.1. Pengaruh Cengkeh Sebagai Antioksidan pada Bilangan Peroksida

Dalam jurnal penelitian Widodo, *et al.* (2020), dilakukan penelitian penambahan ekstrak cengkeh dan antioksidan TBHQ ke dalam minyak goreng kelapa sawit. Sampel minyak dengan pemberian ekstrak cengkeh dan TBHQ masing-masing diberi perlakuan pemanasan setiap 15 menit hingga menit ke-60 dengan suhu 150°C dan konsentrasi antioksidan yang berbeda-beda. Berdasarkan hasil yang diperoleh, penambahan cengkeh dengan konsentrasi 1% paling baik dibandingkan dengan konsentrasi 0,25; 0,50; 0,75; dan 2,00%. Untuk minyak dengan penambahan TBHQ sebanyak 1% juga memperoleh nilai bilangan peroksida yang paling baik dibandingkan dengan konsentrasi 0,25; 0,50; 0,75; dan 2,00%. Nilai bilangan peroksida minyak dengan penambahan cengkeh dan minyak dengan penambahan TBHQ masih dibawah syarat mutu SNI 7709:2012 yaitu maksimal 10 meq O₂/kg. Namun, jika dibandingkan minyak yang ditambah ekstrak

cengkeh dengan minyak yang ditambah TBHQ, hasil nilai bilangan peroksida masih lebih baik minyak dengan penambahan TBHQ. Dilihat dari grafik perbandingan waktu terhadap bilangan peroksida terlihat bahwa kedua antioksidan (cengkeh dan TBHQ), minyak mengalami penlingkatan nilai peroksida dengan perlakuan pemanasan. Antioksidan dari cengkeh menunjukkan kemampuan menghambat oksidasi primer yang lebih baik daripada antioksidan TBHQ dilihat pada hasil peroksida dengan konsentrasi 0,5; 0,75; dan 1%. Antioksidan minyak cengkeh memiliki kemampuan menstabilkan atau menurunkan bilangan peroksida lebih baik dari antioksidan TBHQ.

Dalam jurnal penelitian Özcan & Derya (2011), dilakukan penelitian penambahan ekstrak cengkeh dan antioksidan BHA pada minyak hazelnut dan minyak poppy. Pada minyak hazelnut, penambahan ekstrak cengkeh 0,5% pada penyimpanan hari ke-5, 7, dan 10 lebih baik daripada penambahan BHA, sedangkan pada hari ke-14 kemampuan antioksidan dari cengkeh menurun. Kemudian pada minyak poppy, penambahan ekstrak cengkeh mampu menghambat peningkatan bilangan peroksida dibandingkan minyak tanpa penambahan antioksidan. Namun, jika dibandingkan dengan minyak penambahan BHA, bilangan peroksida minyak dengan penambahan ekstrak cengkeh nilainya lebih tinggi. Bilangan peroksida dalam minyak poppy lebih tinggi dibandingkan dengan minyak hazelnut, hal ini disebabkan karena kandungan asam lemak tak jenuh jamak dari minyak poppy lebih banyak dibandingkan dengan minyak hazelnut sehingga rentan terhadap reaksi oksidasi (Tinello et al., 2018; Benitez-Sánchez, 2003).

4.2.2. Pengaruh Kunyit Sebagai Antioksidan pada Bilangan Peroksida

Pada jurnal penelitian Badryah & Agung (2018), dilakukan penelitian bilangan peroksida pada minyak kelapa sawit dengan penambahan ekstrak kunyit. Perlakuan yang diberi pada minyak kelapa sawit yaitu penambahan serbuk kunyit sebanyak 5, 10, 15, 20, dan 25 gram dan pemanasan selama 10 menit pada suhu 40, 50, 60, 70, dan 80°C. Berdasarkan hasil penelitian, minyak dengan penambahan serbuk kunyit sebanyak 25 gram (21,37%) dengan pemanasan pada suhu 70 dan 80°C memiliki bilangan peroksida yang paling baik. Hal tersebut karena semakin banyak kunyit yang ditambahkan maka antioksidan yang terkandung di dalam minyak semakin banyak. Hasil penelitian menunjukkan bahwa

penambahan serbuk kunyit dalam minyak kelapa sawit masih memenuhi syarat mutu SNI 01-2902-1992 yaitu bilangan peroksida maksimal 10 meq O₂/kg.

Dalam jurnal penelitian Tinello & Anna (2020), dilakukan penelitian pada minyak kedelai dengan penambahan kunyit. Kunyit yang ditambahkan berupa serbuk kunyit komersial dan kunyit yang dikeringkan dengan *freeze-dried*. Konsentrasi kunyit yang ditambahkan dalam minyak kedelai yaitu sebanyak 10%. Pada minyak kedelai penyimpanan 21 hari, bilangan peroksida yang paling baik yaitu minyak kedelai dengan penambahan serbuk kunyit dengan perlakuan *freeze-dried* diikuti dengan minyak penambahan BHT, minyak penambahan serbuk kunyit komersial, dan minyak tanpa penambahan antioksidan. Namun, pada penyimpanan 28 hari, bilangan peroksida paling baik yaitu minyak dengan penambahan BHT, yang diikuti dengan minyak penambahan serbuk kunyit *freeze-dried*, dan minyak penambahan serbuk kunyit komersial. Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, oksidatif minyak kedelai selama penyimpanan meningkat secara signifikan setelah ditambahkan dengan serbuk kunyit *freeze-dried*. Sifat antioksidan dari kunyit dikaitkan dengan kemampuan dari kurkumin yang menunjukkan kelarutan tinggi dalam minyak dan ketahanan terhadap degradasi thermal.

4.3. Faktor yang Mempengaruhi Kerusakan Minyak

4.3.1. Pengaruh Penyimpanan

Penyimpanan merupakan salah satu factor yang dapat menyebabkan kerusakan pada minyak. Reaksi yang dapat terjadi selama penyimpanan yaitu reaksi oksidasi. Oksidasi pada minyak terjadi karena minyak terpapar oksigen. Kecepatan proses oksidasi ini tergantung pada tipe lemak dan kondisi penyimpanannya (Ketaren, 1996). Menurut deMan (1999), kecepatan oksidasi akan meningkat dua kali lipat setiap kenaikan suhu 10°C. Jika minyak terkena udara, triasilgliserol dalam minyak yang terdiri dari asam lemak tak jenuh akan mengalami oksidasi. Oksigen akan bereaksi dengan asam lemak yang memiliki dua atau lebih ikatan ganda, yang kemudian akan menghasilkan produk kompleks yang menyebabkan rasa dan bau tengik pada minyak. Dengan bertambahnya ikatan rangkap pada rantai molekul, maka asam lemak akan bersifat semakin reaktif terhadap oksigen. Selama penyimpanan, cahaya juga menjadi factor dalam kerusakan minyak. Hal ini disebabkan karena terjadinya dekomposisi peroksida dalam minyak

secara ilmiah. Reaksi fotooksidasi ini menyebabkan mutu *flavor* dan zat gizi dalam minyak menurun (Ketaren, 1996). Pencegahan terurainya peroksida dalam minyak dapat diterapkan penyimpanan minyak dalam wadah yang terbuat dari aluminium atau stainless steel sehingga minyak tidak cepat tengik (Winarno, 2004).

Dalam penelitian Mubarak (2017), terjadi penurunan bilangan peroksida pada minyak goreng di hari ke-9 selama penyimpanan. Hal tersebut dapat terjadi dikarenakan laju pembentukan senyawa peroksida yang baru lebih kecil dibandingkan dengan pembentukan senyawa aldehid dan keton yang merupakan hasil dari oksidasi sekunder. Senyawa peroksida yang tidak stabil dapat terurai menjadi aldehid dan keton (Ketaren, 1996).

4.3.2. Pengaruh Penggorengan

Penggorengan atau pemanasan merupakan salah satu factor yang dapat menyebabkan kerusakan pada minyak. Selama penggorengan, dapat terjadi reaksi oksidasi, hidrolisis, dan dekomposisi minyak yang dipengaruhi oleh bahan pangan dan kondisi penggorengan (Chatzilazarou, *et al.*, 2006). Penggorengan pada suhu lebih dari 190°C akan mengakibatkan minyak yang mengandung asam lemak tak jenuh jamak mengalami kerusakan karena teroksidasi oleh udara dan suhu tinggi. Hasil dari oksidasi, hidrolisis, dan polimerisasi tersebut yaitu senyawa keton, aldehid, dan polimer (Mulyati *et al.*, 2015). Proses pemanasan yang semakin lama akan mengakibatkan peningkatan jumlah asam dalam minyak yang disebabkan laju reaksi hidrolisis semakin cepat sehingga terbentuk asam lemak bebas. Hidrolisis dan pemanasan mengakibatkan asam lemak bebas dalam minyak meningkat sehingga kualitas minyak menurun. Penggorengan yang dilakukan berulang kali dapat menyebabkan asam lemak tak jenuh dalam minyak rusak (Ilmi, *et al.*, 2015). Hal tersebut sesuai dengan penelitian Manurung, *et al.* (2018), bahwa semakin lama pemanasan pada minyak goreng, nilai asam lemak bebas dan bilangan peroksidanya semakin bertambah.