

Pembuatan Sambal Cabai Hijau Instan Dengan Metode *Foam Mat Drying*

The Production Of Instan Sambal Cabai Hijau With Foam Mat Drying Method

Mardini Ayu F W^{1*}, Umi Rosidah¹, Gatot Priyanto¹

¹Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Jurusan Teknologi Pertanian
Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya, Indralaya

Jl. Raya Palembang-Prabumulih KM 32 Indaralaya, Ogan Ilir

*⁾Corresponding author: mardiniayu@yahoo.com

ABSTRACT

The objective of this research was to determine the effect of the increasing concentration of excipients (maltodextrin) and the drying temperature of the physical and chemical characteristics of instant sambal cabai hijau. This research used factorial completely random plan with two factors and conducted in triplicates. The first factor was concentration of excipients (maltodextrin) (0%, 5%, 10% and 15%) and the second factor was drying temperature (60°C, 70°C and 80°C). The observed parameters were physical characteristics (yield, water absorption index and water solubility index, browning index and colour) and chemical characteristics (water content, ash content, total phenol and vitamin C). The results showed that the increasing concentration of excipients (maltodextrin) significant effect on yield, water content, ash content, water absorption index and water solubility index, vitamin C, total phenol and colour (L^*, b^*). Treatment of drying temperature significant effect on yield, water content, ash content, water absorption index, vitamin C, total phenol, browning index and colour (L^*, a^*, b^*). Interaction of the increasing concentration of excipients (maltodextrin) and the drying temperature significant effect on yield and moisture content.

Key words : Instant sambal cabai hijau, concentration of excipients (maltodextrin), drying temperature

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisa pengaruh penambahan konsentrasi dari bahan pengisi (maltodekstrin) dan suhu pengeringan terhadap karakteristik fisik dan kimia sambal cabai hijau instan. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial (RALF) dengan dua perlakuan dan masing-masing diulang sebanyak tiga kali. Faktor pertama yaitu konsentrasi bahan pengisi (maltodekstrin) (0%, 5%, 10% dan 15%) dan faktor kedua yaitu suhu pengeringan (60°C, 70°C dan 80°C). Parameter yang diamati dalam penelitian meliputi karakteristik fisik (rendemen, indeks penyerapan air (IPA), indeks kelarutan air (IKA), indeks kecoklatan dan warna) dan karakteristik kimia (kadar air, kadar abu, total fenol dan vitamin C). Hasil penelitian menunjukkan perlakuan penambahan konsentrasi dari bahan pengisi (maltodekstrin) berpengaruh nyata terhadap rendemen, kadar air, kadar abu, indeks penyerapan air (IPA), indeks kelarutan air (IKA), vitamin C, total fenol dan warna (L^*, b^*). Perlakuan suhu pengerigan berpengaruh nyata terhadap rendemen, kadar air, kadar abu, indeks penyerapan air (IPA), vitamin C, total fenol, indeks kecoklatan dan warna (L^*, a^*, b^*). Interaksi penambahan konsentrasi dari

bahan pengisi (maltodekstrin) dan suhu pengeringan berpengaruh nyata terhadap rendemen dan kadar air.

Kata kunci: Sambal cabai hijau instan, konsentrasi bahan pengisi (maltodekstrin), suhu pengeringan.

PENDAHULUAN

Tanaman cabai (*Capsicum* sp) merupakan salah satu jenis tanaman sayuran yang prospeknya sangat baik untuk dikembangkan sebagai tanaman utama karena mempunyai nilai ekonomis yang tinggi. Buah cabai bermanfaat antara lain sebagai penyedap masakan, penambah selera makan. Tanaman ini juga dibudidayakan oleh masyarakat Indonesia, dan menunjang gizi masyarakat (Prajnanta, 2003). Prajnanta (2007) menyatakan bahwa cabai mengandung protein, lemak, karbohidrat, Kalsium (Ca), Fosfor (P), zat besi (Fe), vitamin-vitamin dan mengandung senyawa-senyawa alkaloid.

Menurut Singh *et al*, (2015) cabai hijau memiliki permintaan lebih tinggi dibandingkan cabai merah namun pembudidayaan cabai hijau sangat sulit karena cepat rusak, kerusakan ini cepat terjadi karena proses penyimpanan, transportasi dan pemasaran.

Sambal cabai adalah salah satu jenis bumbu yang banyak dikonsumsi. Sambal cabai juga dikenal dengan istilah saus sambal menurut SNI 01-2976-2006, saus sambal adalah saus yang diperoleh dari pengolahan bahan utama cabai (*Capsicum* sp) yang matang dan baik dengan atau tanpa penambahan bahan makanan lain dan digunakan sebagai penyedap (Badan POM RI, 2009). Sambal banyak ragamnya, tetapi semuanya memiliki rasa pedas dari cabai, dengan demikian akan selalu ada penambahan cabai. Selain itu ada penambahan garam, yang berfungsi untuk memberi rasa, seperti pada umumnya makanan (Purawisastra dan Yuniati, 2010). Sambal telah lama dikenal sebagai penggugah dan penambah selera makan. Sejalan dengan kemajuan zaman, sambal sekarang tidak hanya dibuat di rumah tangga dengan alat sederhana berupa cobet, tetapi juga telah tersedia dalam bentuk sambal yang sudah jadi keluaran pabrik (Koswara, 2009).

Pengeringan adalah suatu metode untuk mengeluarkan atau menghilangkan sebagian air dari suatu bahan dengan cara menguapkan air tersebut dengan menggunakan energi panas. Secara umum keuntungan dari pengawetan ini adalah bahan menjadi awet dengan volume bahan menjadi kecil sehingga memudahkan dalam pengangkutan. Tujuan dari pengeringan adalah mengurangi kadar air bahan sampai batas dimana mikroorganisme dan kegiatan enzim yang dapat menyebabkan pembusukan akan terhenti, dengan demikian bahan yang dikeringkan dapat mempunyai waktu simpan yang lama (Riansyah *et al.*, 2013). Menurut Winangsih *et al*, (2013), terdapat berbagai metode dalam pengeringan yaitu antara lain pengeringan dengan sinar matahari langsung, pengeringan dengan oven, dan kering angin.

Pada penelitian ini sambal hijau akan diolah menjadi sambal hijau instan dengan menggunakan metode pengering *foam mat drying* dengan menggunakan pengering kabinet. Metode *foam mat drying* adalah suatu proses pengeringan dengan pembuatan busa dari bahan cair yang ditambah dengan foam stabilizer dengan pengeringan pada suhu 70-75°C (Khotimah, 2006).

Menurut Wilson *et al*, (2012) laju pengeringan busa secara umum lebih cepat dari pada pengeringan non-busa dan pengeringan akan semakin cepat pada tahap akhir. Banyak penelitian menunjukkan bahwa peningkatan luas antar muka dari bahan berbusa adalah faktor yang berperan penting atas peningkatan laju pengeringan. Pemilihan metode pengeringan untuk bahan pangan haruslah disesuaikan dengan karakteristik dari bahan yang akan dikeringkan, sehingga bisa didapatkan produk yang sesuai dengan standar mutu.

Rajkumar *et al.*, (2007) menyatakan bahwa penambahan agen pembusa pada pengeringan akan menghasilkan produk dengan kualitas baik. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan dari Febrianto *et al.*, (2012) yang menyatakan bahwa teknik pengering foam mat drying memiliki keuntungan suhu pegering rendah, penguapan air cepat, biaya rendah dan mudah dilakukan. Lebih lanjut Kudra dan Ratti, (2006) menyatakan pengeringan dengan bahan berbusa akan mengurangi waktu pengeringan.

Dalam pembuatan sambal hijau instan dengan metode *foam mat drying* ini dibutuhkan adanya bahan pengisi (*filler*) dan bahan pembusa (*foaming agent*). Bahan pembusa merupakan bahan tambahan makanan (Kementrian Kesehatan Republik Indonesia, 2012). Bahan pembusa berfungsi untuk mempertahankan kestabilan busa pada fase dispersi gas dalam pangan bentuk cair ataupun padatan. Beberapa jenis pembusa yang sering digunakan dalam metode *foam mat drying* adalah *tween 80* (Narsih *et al.*, 2013), karboksil metilselulosa (CMC) (Thaisong dan Rojanakorn, 2011) dan putih telur (Kamsiasti, 2006).

Bahan pengisi yang dapat digunakan dalam *foam mat drying* antara lain maltodekstrin. Penambahan bahan pengisi pada proses *foam mat drying* dapat berfungsi sebagai penambahan padatan produk akhir, melindungi bahan dari panas dan membantu mempercepat proses pengeringan (Estiasih dan Sofiah, 2009). Sifat-sifat yang dimiliki oleh maltodekstrin antara lain mengalami proses dispersi yang cepat, memiliki daya larut yang tinggi, mampu membentuk film, memiliki sifat higroskopis yang rendah, mampu membentuk *body*, sifat browning rendah, mampu menghambat kristalisasi dan memiliki daya ikat yang kuat (Hui,1992).

Maltodekstrin memiliki sifat yang hampir sama dengan CMC, yaitu dapat digunakan sebagai bahan pengental dan pementap serta mempunyai kemampuan untuk membentuk film yang stabil selama penggorengan sehingga dapat mencegah penyerapan minyak terlalu banyak yang menyebabkan produk sukar kering dan memberi rasa berminyak pada produk serta mengurangi penyerapan uap air (Whistler dan Miller, 1997).

BAHAN DAN METODE

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah: 1) Alat-alat gelas untuk analisa, 2) cobet 3) kain, 4) kompor, 5) loyang, 6) mixer merek 'philips', 7) neraca analitik, 8) pengering kabinet 9) pisau, 10) plastik *polypropylene*, 11) *Sealer*, 12) sendok, 13) spatula, 14) telenan, 15) timbangan digital 16) tisu, 17) wajan.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah: 1) cabai hijau varietas hibrida imperial 10 100 g, 2) bawang merah 2 buah, 3) bawang putih 4 buah, 4) air bersih, 5) maltodekstrin, 6) putih telur, 7) sambal hijau, 8) tomat 9) aquadest, 10) bahan – bahan untuk analisa

Pembuatan sambal hijau menurut (Koswara, 2009) yang sudah dimodifikasi adalah sebagai berikut:

1. Cabai hijau dipotong kasar.
2. Cabe hijau, bawang merah, tomat hijau dan bawang putih dikukus selama 5 menit.
3. Semua bahan yang telah dikukus ditumbuk secara kasar selama 10 menit.
4. Semua bahan ditumis dengan minyak goreng.
5. Gula, air jeruk, dan garam ditambahkan pada tumisan kemudian diaduk rata.
6. Sambal ditumis hingga matang selama 8 menit.

Pembuatan sambal hijau instan menurut (Rahayu *et al.*, 2013) yang sudah dimodifikasi adalah sebagai berikut:

1. Sambal hijau yang telah ditumis dipisahkan dari minyaknya dengan menggunakan kain dan tisu.
2. Sambal hijau yang telah dipisahkan lalu ditimbang sebanyak 100 gram.
3. Sambal Hijau dimixer dengan perbandingan 1:2 dimana 1 adalah bahan sedangkan 2 adalah air kemudian ditambahkan maltodektrin (0%, 5%, 10 %, 15% b/b) dan putih telur (15 % b/b), campuran diaduk dengan menggunakan mixer dengan kecepatan 3000 rpm selama 10 menit sehingga terbentuk buih.
4. Campuran sambal hijau, maltodektrin dan putih telur diratakan pada wadah loyang yang telah dilapisi plastik *polyprpylen* dengan ketebalan 1-3 mm.
5. Campuran dikeringkan didalam pengering kabinet dengan suhu 60°C, 70°C dan 80°C selama 10 jam
6. Hasil pengeringan dimasukkan kedalam plastik *polyprpylen* kemudian di *seal*.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial (RALF) dengan dua faktor perlakuan, yaitu (A) konsentrasi bahan pengisi (Maltodekstrin) yang terdiri dari 4 taraf perlakuan dan (B) suhu pengeringan yang terdiri dari 3 taraf perlakuan, sehingga diperoleh 12 perlakuan. Perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Faktor perlakuan adalah sebagai berikut :

1. Konsentrasi Maltodekstrin (A)

$A_1 = 0 \% (b/b)$

$A_2 = 5 \% (b/b)$

$A_3 = 10 \% (b/b)$

$A_4 = 15 \% (b/b)$

2. Suhu Pengeringan (B)

$B_1 = 65^{\circ}C$

$B_2 = 70^{\circ}C$

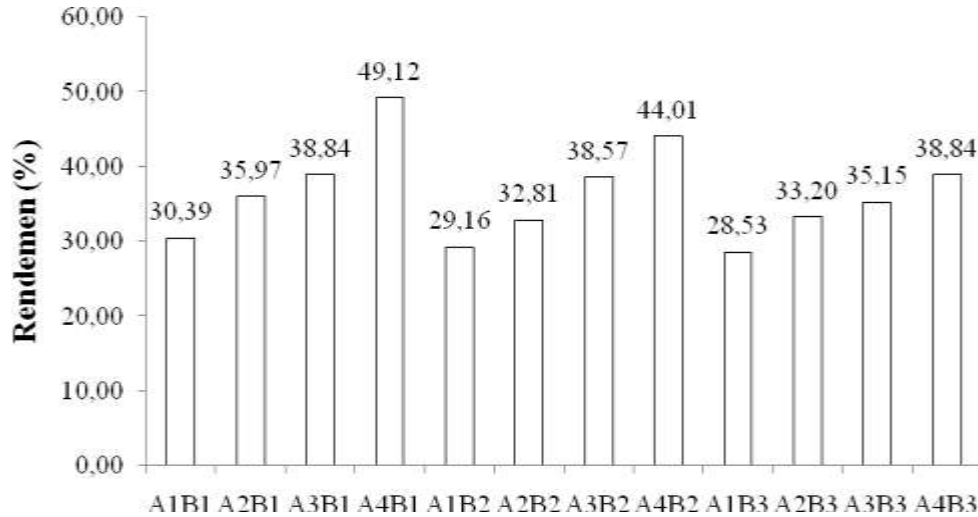
$B_3 = 75^{\circ}C$

Data yang diperoleh diolah menggunakan analisis keragaman (ANOVA). Perlakuan yang berpengaruh nyata diuji lanjut menggunakan uji Beda Nyata Jujur (BNJ)

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Rendemen

Nilai rendemen tertinggi terdapat pada perlakuan A_4B_1 (maltodekstrin 15%, suhu 60°C) yaitu sebesar 49,12% sedangkan rendemen terendah terdapat pada perlakuan A_1B_3 (maltodekstrin 0%, suhu 80°C) yaitu sebesar 28,53%. Nilai rata-rata rendemen rata-rata sambal cabai hijau instan disajikan pada Gambar 4.1.



Keterangan:

A₁= maltodekstrin 0%
 A₂= maltodekstrin 5%
 A₃= maltodekstrin 10%
 A₄= maltodekstrin 15%

B₁= suhu 60°C
 B₂= suhu 70°C
 B₃= suhu 80°C

Gambar 4.1. Nilai rendemen (%) rata-rata sambal cabai hijau instan

Hasil analisis keragaman (Lampiran 4) menunjukkan bahwa faktor A (konsentrasi maltodekstrin) dan faktor B (suhu) serta interaksi faktor A dan faktor B berpengaruh nyata terhadap rendemen sambal cabai hijau instan yang dihasilkan. Hasil uji lanjut BNJ 5% pengaruh konsentrasi maltodekstrin dan suhu pengeringan terhadap rendemen sambal cabai hijau instan disajikan pada Tabel 4.1. hingga 4.3.

Tabel 4.1. Uji lanjut BNJ 5% pengaruh konsentrasi maltodekstrin terhadap rendemen sambal hijau instan

Perlakuan	Rendemen (%) rata-rata	BNJ 5% = 0,93
A ₁ (maltodekstrin 0%)	29,36	a
A ₂ (maltodekstrin 5%)	33,99	b
A ₃ (maltodekstrin 10%)	37,52	c
A ₄ (maltodekstrin 15%)	43,65	d

Keterangan: angka-angka yang diikuti huruf yang berbeda artinya berbeda nyata

Hasil uji lanjut BNJ 5% pada Tabel 4.1. menunjukkan bahwa perlakuan A₁ (maltodekstrin 0%) berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini dikarenakan semakin tinggi konsentrasi maltodekstrin yang ditambahkan maka semakin tinggi nilai rendemen yang diperoleh, dikarenakan penggunaan maltodekstrin pada produk instan berfungsi untuk memperbesar volume dan meningkatkan total padatan bahan. Sejalan dengan pernyataan Endang dan Prasetyastuti, (2010) bahwa peningkatan rendemen dipengaruhi oleh banyaknya jumlah maltodektrin yang ditambahkan, karena semakin banyak maltodekstrin akan semakin besar rendemen yang diperoleh.

Tabel 4.2. Uji lanjut BNJ 5% pengaruh suhu terhadap rendemen sambal cabai hijau instan

Perlakuan	Rendemen (%) rata-rata	BNJ 5%= 0,69
B ₃ (suhu 80°C)	33,93	a
B ₂ (suhu 70°C)	36,05	b
B ₁ (suhu 60°C)	38,41	c

Keterangan: angka-angka yang diikuti huruf berbeda artinya berbeda nyata.

Hasil uji lanjut BNJ 5% pada Tabel 4.2 menunjukkan bahwa perlakuan B₁ (suhu 60°C) berbeda nyata dengan semua perlakuan. Suhu pengeringan berpengaruh nyata terhadap nilai rendemen suatu bahan karena dapat berpengaruh terhadap turunnya kadar air suatu bahan pangan (Yuniarti *et al.*, 2007). Menurut Wijana *et al.*, (2015) dalam penelitiannya mengenai bubuk kulit buah manggis bahwa semakin tinggi suhu pengeringan maka semakin rendah rendemen, penurunan rendemen disebabkan semakin tinggi suhu pengeringan kandungan air yang teruapkan akan lebih banyak sehingga mengakibatkan rendemen yang dihasilkan menurun.

Tabel 4.3. Uji lanjut BNJ 5% pengaruh konsentrasi maltodekstrin dan suhu terhadap rendemen sambal cabai hijau instan

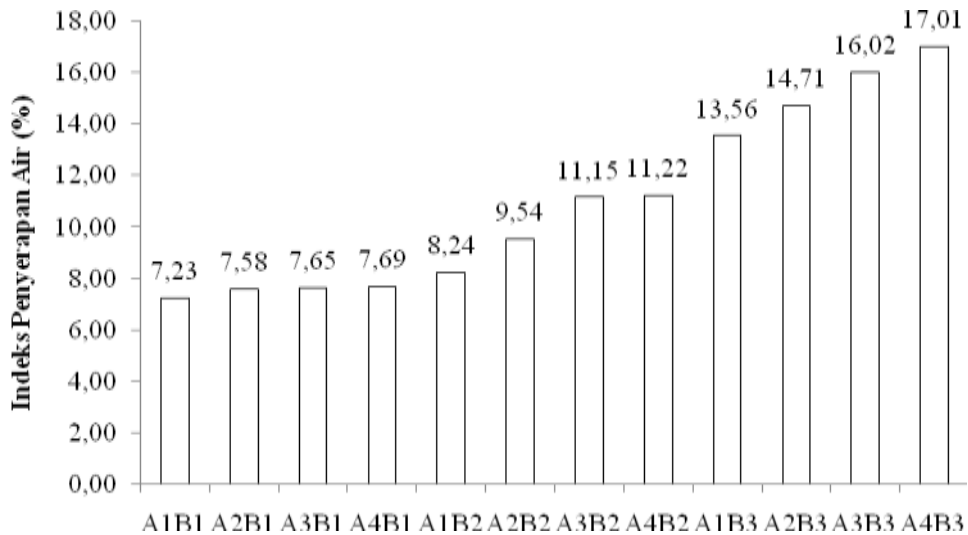
Perlakuan	Rendemen (%) rata-rata	BNJ 5%= 3,66
A ₁ B ₂ (maltodekstrin 0%, suhu 70°C)	29,16	a
A ₁ B ₃ (maltodekstrin 0%, suhu 80°C)	28,53	ab
A ₁ B ₁ (maltodekstrin 0%, suhu 60°C)	30,39	ab
A ₂ B ₂ (maltodekstrin 5%, suhu 70°C)	32,81	ab
A ₂ B ₃ (maltodekstrin 5%, suhu 80°C)	33,20	b
A ₃ B ₃ (maltodekstrin 10%, suhu 80°C)	35,14	b
A ₂ B ₁ (maltodekstrin 5%, suhu 60°C)	35,97	b
A ₃ B ₂ (maltodekstrin 10%, suhu 70°C)	38,57	c
A ₄ B ₃ (maltodekstrin 15%, suhu 70°C)	38,83	c
A ₃ B ₁ (maltodekstrin 10%, suhu 60°C)	38,84	c
A ₄ B ₂ (maltodekstrin 15%, suhu 70°C)	44,01	d
A ₄ B ₁ (maltodekstrin 15%, suhu 60°C)	49,12	e

Keterangan: angka-angka yang diikuti huruf berbeda artinya berbeda nyata.

Hasil uji lanjut BNJ 5% pada Tabel 4.3. menunjukkan bahwa perlakuan A₄B₁ (maltodekstrin 15%, suhu 60°C) berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Peningkatan jumlah maltodekstrin dengan suhu yang rendah mengakibatkan nilai rata-rata rendemen mengalami peningkatan, sesuai dengan pernyataan Ramadhia *et al.*, (2012) peningkatan rendemen dipengaruhi oleh banyaknya bahan pengisi, karena makin banyak bahan pengisi semakin besar nilai rendemen yang didapatkan. Suhu yang tinggi juga menyebabkan nilai rendemen menjadi rendah.

4.2. Indeks Penyerapan Air

Nilai indeks penyerapan air sambal cabai hijau instan berkisar antara 7,23% sampai 17,01%. Nilai indeks penyerapan air terendah sebesar 7,23% terdapat pada perlakuan A₁B₁ (maltodekstrin 0% dengan suhu 60°C) sedangkan indeks penyerapan air tertinggi 17,01% terdapat pada perlakuan A₄B₃ (maltodekstrin 15% dengan suhu 80°C). Nilai indeks penyerapan air rata-rata sambal cabai hijau instan disajikan pada Gambar 4.2.



Keterangan:

A₁= maltodekstrin 0%
 A₂= maltodekstrin 5%
 A₃= maltodekstrin 10%
 A₄= maltodekstrin 15%

B₁= suhu 60°C
 B₂= suhu 70°C
 B₃= suhu 80°C

Gambar 4.2. Nilai indeks penyerapan air (%) rata-rata sambal cabai hijau instan

Hasil analisis keragaman (Lampiran 5) menunjukkan bahwa faktor A (konsentrasi maltodekstrin) dan faktor B (suhu) berpengaruh nyata sedangkan, interaksi faktor A dan faktor B berpengaruh tidak nyata terhadap indeks penyerapan air sambal cabai hijau instan yang dihasilkan. Hasil uji lanjut BNJ 5% pengaruh konsentrasi maltodekstrin dan suhu pengeringan terhadap indeks penyerapan air sambal cabai hijau instan disajikan pada Tabel 4.4. hingga Tabel 4.5.

Tabel 4.4. Uji lanjut BNJ 5% pengaruh konsentrasi maltodekstrin terhadap indeks penyerapan air sambal cabai hijau instan

Perlakuan	Indeks Penyerapan Air (%) rata-rata	BNJ 5% = 0,45
A ₁ (maltodekstrin 0%)	9,68	a
A ₂ (maltodekstrin 5%)	10,61	b
A ₃ (maltodekstrin 10%)	11,61	c
A ₄ (maltodekstrin 15%)	11,97	c

Keterangan: angka-angka yang diikuti huruf yang berbeda artinya berbeda nyata

Hasil uji lanjut BNJ 5% pada Tabel 4.4. menunjukkan bahwa perlakuan A₁ (maltodekstrin 0%) berbeda nyata dengan semua perlakuan. Konsentrasi maltodekstrin yang semakin tinggi akan mengikat air semakin besar sehingga kadar air akan semakin rendah. Hal ini sejalan dengan pernyataan Phisut (2012), bahwa semakin rendah kadar air dalam suatu bahan maka daya serap air akan semakin besar.

Tabel 4.5. Uji lanjut BNJ 5% pengaruh suhu terhadap indeks penyerapan air sambal cabai hijau instan

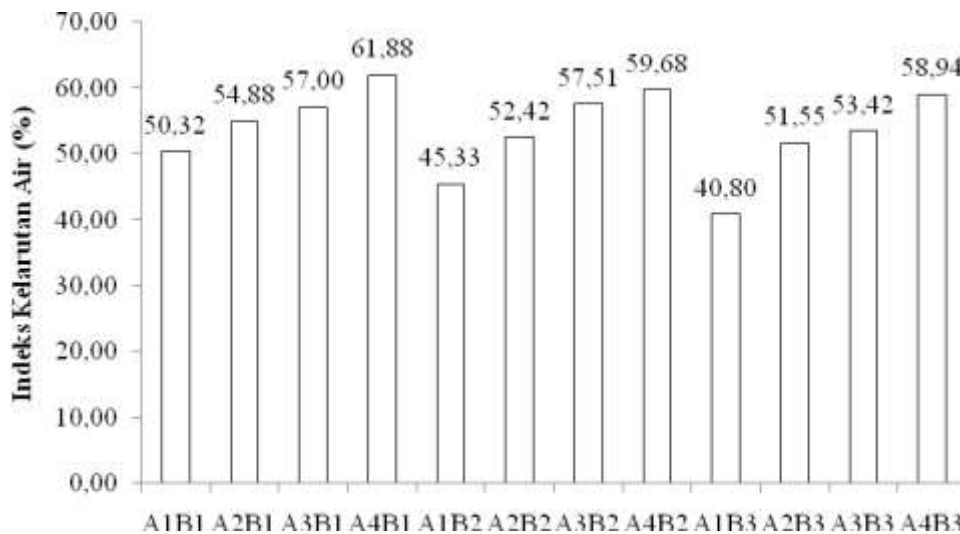
Perlakuan	Indeks Penyerapan Air (%) rata-rata	BNJ 5% = 0.31
B ₃ (suhu 80°C)	7,54	a
B ₂ (suhu 70°C)	10,04	b
B ₁ (suhu 60°C)	15,32	c

Keterangan: angka-angka yang diikuti huruf berbeda artinya berbeda nyata.

Hasil uji lanjut BNJ 5% pada Tabel 4.5 menunjukkan bahwa perlakuan B₃ berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Rachmawan (2001), mengungkapkan bahwa semakin tinggi suhu dan kecepatan aliran udara pengeringan makin cepat pula proses pengeringan berlangsung. Makin tinggi suhu udara pengering maka makin besar energi panas yang dibawa udara sehingga makin banyak jumlah massa cairan yang diuapkan dari permukaan bahan yang dikeringkan sehingga kadar air menurun. Hal ini sejalan dengan pernyataan Phisut (2012), bahwa semakin rendah kadar air dalam suatu bahan maka daya serap air akan semakin besar.

4.3. Indeks Kelarutan Air

Nilai indeks kelarutan air sambal cabai hijau instan berkisar antara 40,80% sampai 61,88%. Nilai indeks kelarutan air terendah sebesar 40,80% terdapat pada perlakuan A₁B₃ (maltodekstrin 0% dengan suhu 80°C) sedangkan nilai indeks kelarutan air tertinggi 61,88% terdapat pada perlakuan A₄B₁ (maltodekstrin 15% dengan suhu 60°C). Nilai indeks kelarutan air rata-rata sambal cabai hijau instan disajikan pada Gambar 4.3.



Keterangan:

A₁= maltodekstrin 0%
 A₂= maltodekstrin 5%
 A₃= maltodekstrin 10%
 A₄= maltodekstrin 15%

B₁= suhu 60°C
 B₂= suhu 70°C
 B₃= suhu 80°C

Gambar 4.3. Nilai indeks kelarutan air (%) rata-rata kadar air sambal cabai hijau instan

Hasil analisis keragaman (Lampiran 6) menunjukkan bahwa faktor A (konsentrasi maltodekstrin) berpengaruh nyata sedangkan, faktor B (suhu) dan interaksi faktor A dan faktor B berpengaruh tidak nyata terhadap indeks kelarutan air sambal cabai hijau instan

yang dihasilkan. Hasil uji lanjut BNJ 5% pengaruh konsentrasi maltodekstrin terhadap indeks kelarutan air sambal cabai hijau instan disajikan pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6. Uji lanjut BNJ 5% pengaruh konsentrasi maltodekstrin terhadap indeks kelarutan air sambal cabai hijau instan

Perlakuan	Indeks Kelarutan Air (%) rata-rata	BNJ 5% = 2,58
A ₁ (maltodekstrin 0%)	45,48	a
A ₂ (maltodekstrin 5%)	52,95	b
A ₃ (maltodekstrin 10%)	55,98	c
A ₄ (maltodekstrin 15%)	60,16	d

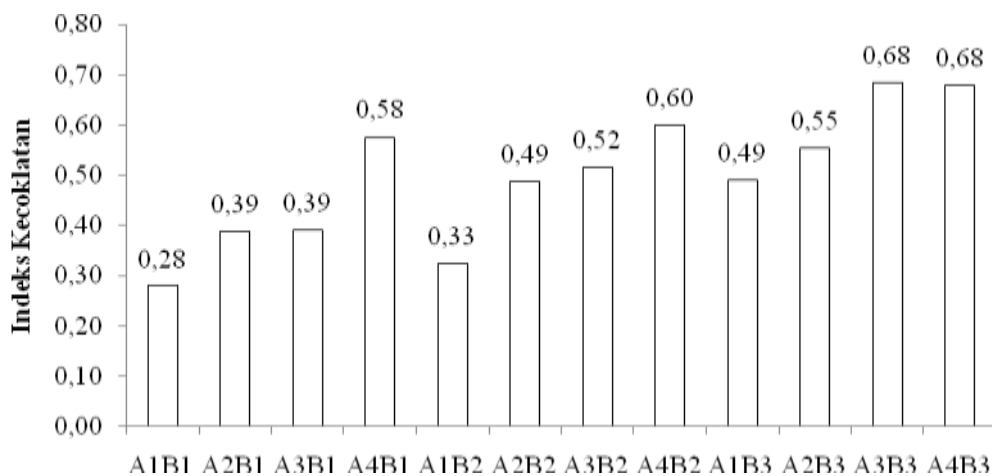
Keterangan: angka-angka yang diikuti huruf yang berbeda artinya berbeda nyata

Hasil uji lanjut BNJ 5% pada Tabel 4.6. menunjukkan bahwa perlakuan A₁(maltodekstrin 0%) berbeda nyata dengan semua perlakuan. Hal ini disebabkan karena semakin tinggi konsentrasi maltodekstrin yang ditambahkan nilai indeks kelarutan air sambal cabai hijau semakin meningkat. Menurut Winarno (2002) hal ini terjadi karena maltodekstrin mempunyai sifat yang mampu mengikat zat-zat yang bersifat hidrofobik, selain itu maltodekstrin merupakan oligosakarida yang sangat mudah larut dalam air, sehingga mampu membentuk sistem larutan yang terdispersi merata.

Gugus hidroksil pada maltodekstrin akan berinteraksi dengan air ketika bahan dilarutkan, Semakin banyak gugus hidroksil bebas pada bahan pengisi maka semakin tinggi tingkat kelarutannya. Artinya jika nilai kelarutan yang diperoleh semakin tinggi maka menunjukkan semakin baik mutu produk yang dihasilkan, karena proses penyajiannya akan menjadi lebih mudah (Yuliaty *et al.*, 2015).

4.4. Indeks Kecoklatan

Nilai indeks kecoklatan sambal cabai hijau instan berkisar antara 0,28 sampai 0,68. Nilai indeks kecoklatan terendah sebesar 0,28 terdapat pada perlakuan A₁B₁ (maltodekstrin 0% dengan suhu 60°C) sedangkan indeks kecoklatan tertinggi 0,68 terdapat pada perlakuan A₄B₃ (maltodekstrin 15% dengan suhu 80°C). Nilai indeks kecoklatan rata-rata sambal cabai hijau instan disajikan pada Gambar 4.4.



Keterangan:

A₁= maltodekstrin 0%
 A₂= maltodekstrin 5%
 A₃= maltodekstrin 10%

B₁= suhu 60°C
 B₂= suhu 70°C
 B₃= suhu 80°C

A₄= maltodekstrin 15%

Gambar 4.4. Nilai indeks kecoklatan rata-rata sambal cabai hijau instan

Hasil analisis keragaman (Lampiran 7) menunjukkan bahwa faktor B (suhu) berpengaruh nyata, faktor A (konsentrasi maltodekstrin) dan interaksi faktor A dan faktor B tidak berpengaruh nyata terhadap indeks kecoklatan sambal cabai hijau instan yang dihasilkan. Hasil uji lanjut BNJ 5% pengaruh suhu pengeringan terhadap indeks kecoklatan sambal cabai hijau instan disajikan pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7. Uji lanjut BNJ 5% pengaruh suhu terhadap indeks kecoklatan sambal cabai hijau instan

Perlakuan	Indeks Kecoklatan	
	rata-rata	BNJ5%= 0,01
B ₁ (suhu 60°C)	0,41	a
B ₂ (suhu 70°C)	0,48	b
B ₃ (suhu 80°C)	0,60	c

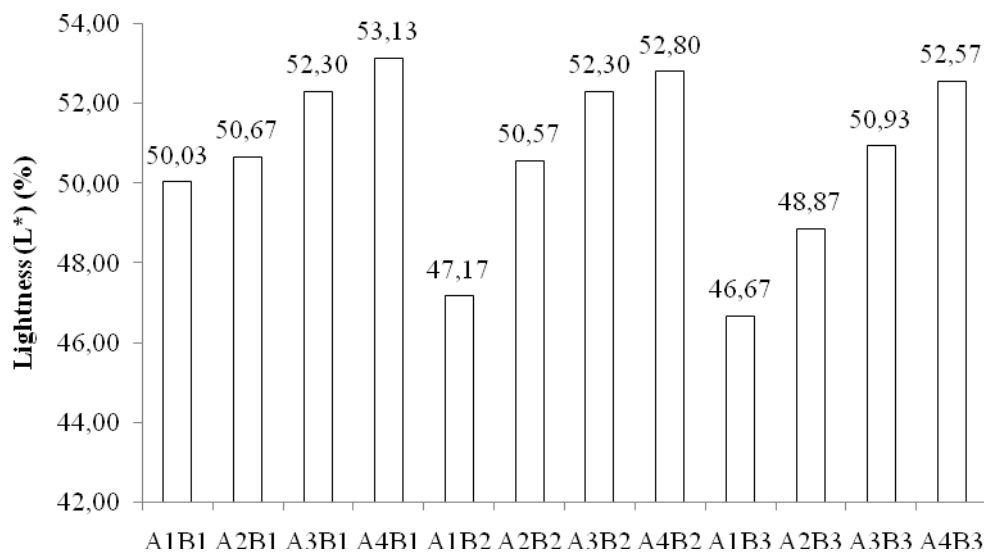
Keterangan: angka-angka yang diikuti huruf berbeda artinya berbeda nyata.

Hasil uji lanjut BNJ 5% pada tabel 4.7. menunjukkan bahwa perlakuan B₁ (suhu 60°C) berbeda nyata dengan semua perlakuan. Yusmarini dan Pato (2004), pengeringan dengan menggunakan suhu yang tinggi menyebabkan kerusakan pada karbohidrat yaitu terjadinya reaksi browning non enzimatis (reaksi Maillard) dan karamelisasi. Reaksi Maillard terjadi karena adanya reaksi antara gugus amino protein dengan gugus karboksil gula pereduksi yang menghasilkan bahan berwarna coklat sehingga mempengaruhi indeks kecoklatan sambal hijau instan.

4.5. Warna

4.5.1. Lightness (L*)

Nilai *lightness* (L*) sambal cabai hijau instan berkisar antara 46,67% sampai 53,13%. Nilai *lightness* (L*) terendah sebesar 46,67% terdapat pada perlakuan A₁B₃ (maltodekstrin 0% dengan suhu 80°C) sedangkan *lightness* (L*) tertinggi 53,13% terdapat pada perlakuan A₄B₁ (maltodekstrin 15% dengan suhu 60°C). Nilai *lightness* (L*) rata-rata sambal cabai hijau instan disajikan pada Gambar 4.5.



Keterangan:

A₁= maltodekstrin 0%

B₁= suhu 60°C

A₂= maltodekstrin 5%

B₂= suhu 70°C

A₃= maltodekstrin 10%

B₃= suhu 80°C

A₄= maltodekstrin 15%

Gambar 4.5. Nilai *lightness* (L*) rata-rata sambal cabai hijau instan

Hasil analisis keragaman (Lampiran 8) menunjukkan bahwa faktor A (konsentrasi maltodekstrin) dan faktor B (suhu) berpengaruh nyata sedangkan, interaksi faktor A dan faktor B berpengaruh tidak nyata terhadap *lightness* (L*) sambal cabai hijau instan yang dihasilkan. Hasil uji lanjut BNJ 5% pengaruh konsentrasi maltodekstrin dan suhu pengeringan terhadap *lightness* (L*) sambal cabai hijau instan disajikan pada Tabel 4.8. hingga Tabel 4.9.

Tabel 4.8. Uji lanjut BNJ 5% pengaruh konsentrasi maltodekstrin terhadap *lightness* (L*) sambal cabai hijau instan

Perlakuan	<i>Lightness</i> (L*) (%) rata-rata	BNJ 5% = 0,46
A ₁ (maltodekstrin 0%)	47,96	a
A ₂ (maltodekstrin 5%)	50,03	b
A ₃ (maltodekstrin 10%)	51,84	c
A ₄ (maltodekstrin 15%)	52,83	d

Keterangan: angka-angka yang diikuti huruf yang berbeda artinya berbeda nyata

Hasil uji lanjut BNJ 5% pada Tabel 4.8. menunjukkan bahwa perlakuan A₁ (maltodekstrin 0%) berbeda nyata dengan semua perlakuan. Konsentrasi maltodekstrin yang ditambahkan semakin banyak menyebabkan derajat kecerahan warna juga semakin tinggi. Maltodekstrin memiliki warna yang cenderung putih sehingga saat dicampurkannya dengan sambal cabai hijau yang berwarna hijau pekat akan memberikan warna yang cerah dengan banyaknya proporsi maltodekstrin yang ditambahkan maka tingkat kecerahan juga semakin meningkat (Yuliaty, dkk (2015)

Tabel 4.9. Uji lanjut BNJ 5% pengaruh suhu terhadap *lightness* (L*) sambal cabai hijau instan

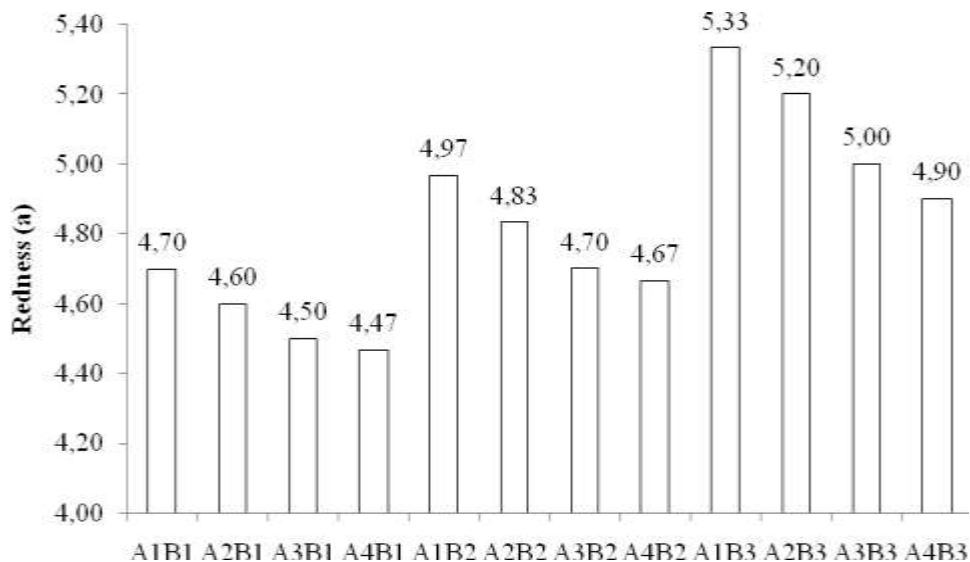
Perlakuan	<i>Lightness</i> (L*) (%) rata-rata	BNJ 5%= 0,31
B ₃ (suhu 80°C)	49,76	a
B ₂ (suhu 70°C)	50,71	b
B ₁ (suhu 60°C)	51,53	c

Keterangan: angka-angka yang diikuti huruf berbeda artinya berbeda nyata.

Hasil uji lanjut BNJ 5% pada Tabel 4.9. menunjukkan bahwa perlakuan B₃ (suhu 80°C) berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Yusmarini dan Pato (2004), pengeringan dengan menggunakan suhu yang tinggi menyebabkan kerusakan pada karbohidrat yaitu terjadinya reaksi browning non enzimatis (reaksi Maillard) dan karamelisasi. Reaksi Maillard terjadi karena adanya reaksi antara gugus amino protein dengan gugus karboksil gula pereduksi yang menghasilkan bahan berwarna coklat, sehingga menyebabkan nilai kecerahannya menurun seiring dengan meningkatnya suhu.

4.5.2. Redness (a*)

Nilai *redness* (a*) sambal cabai hijau instan berkisar antara 5,33 sampai 4,47. Nilai *redness* (a*) terendah sebesar 4,47 terdapat pada perlakuan A₄B₁ (maltodekstrin 15% dengan suhu 60°C) sedangkan *redness* (a*) tertinggi 5,33 terdapat pada perlakuan A₁B₃ (maltodekstrin 0% dengan suhu 80°C). Nilai *redness* (a*) rata-rata sambal cabai hijau instan disajikan pada Gambar 4.6.



Keterangan:

A₁= maltodekstrin 0%
 A₂= maltodekstrin 5%
 A₃= maltodekstrin 10%
 A₄= maltodekstrin 15%

B₁= suhu 60°C
 B₂= suhu 70°C
 B₃= suhu 80°C

Gambar 4.6. Nilai *redness* (a*) rata-rata sambal cabai hijau instan

Hasil analisis keragaman (Lampiran 9) menunjukkan bahwa faktor A (konsentrasi maltodekstrin) berpengaruh tidak nyata, faktor B (suhu) berpengaruh nyata dan interaksi faktor A dan faktor B berpengaruh tidak nyata terhadap *redness* (a*) sambal cabai hijau instan yang dihasilkan. Hasil uji lanjut BNJ 5% pengaruh suhu pengeringan terhadap *redness* (a*) sambal cabai hijau instan disajikan pada Tabel 4.10.

Tabel 4.10. Uji lanjut BNJ 5% pengaruh suhu terhadap *redness* (a*) sambal hijau instan

Perlakuan	<i>Redness</i> (a*) rata-rata	BNJ5% = 0,11
B ₁ (suhu 60°C)	4,57	a
B ₂ (suhu 70°C)	4,79	b
B ₃ (suhu 80°C)	5,11	c

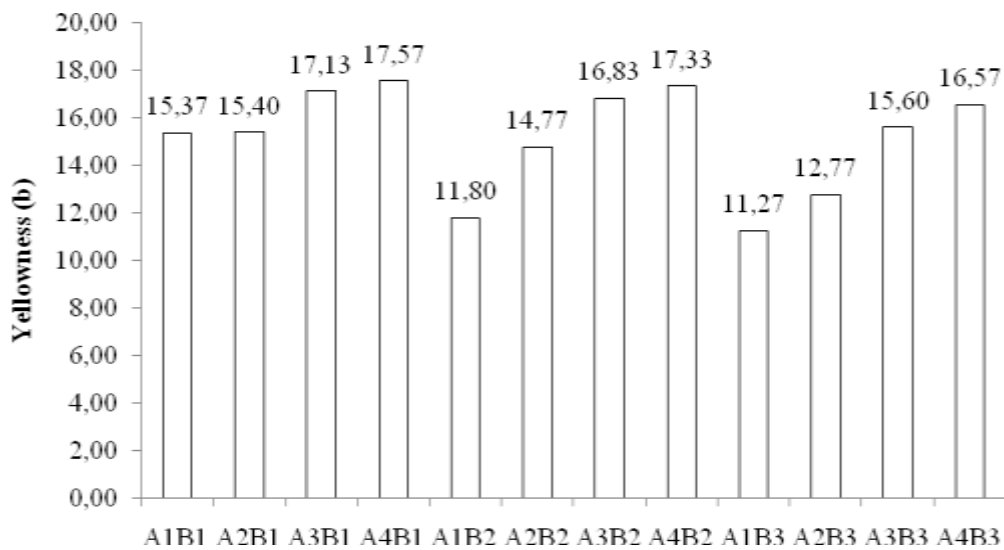
Keterangan: angka-angka yang diikuti huruf berbeda artinya berbeda nyata.

Hasil uji lanjut BNJ 5% pada Tabel 4.10. menunjukkan bahwa perlakuan B₁ (suhu 60°C) berpengaruh nyata dengan perlakuan lainnya. Yusmarini dan Pato (2004), pengeringan dengan menggunakan suhu yang tinggi menyebabkan kerusakan pada karbohidrat yaitu terjadinya reaksi browning non enzimatis (reaksi Maillard) dan

karamelisasi. Reaksi Maillard terjadi karena adanya reaksi antara gugus amino protein dengan gugus karboksil gula pereduksi yang menghasilkan bahan berwarna coklat, sehingga menyebabkan semakin tinggi suhu maka nilai *redness* (a^*) semakin meningkat. Sejalan dengan Purwitasari *et al*, (2014) semakin rendah nilai L^* maka semakin tinggi nilai a^* .

4.5.3. *Yellowness* (b^*)

Nilai *yellowness* (b^*) sambal cabai hijau instan berkisar antara 11,27 sampai 17,57. Nilai *yellowness* (b^*) terendah sebesar 11,27 terdapat pada perlakuan A_1B_3 (maltodekstrin 0% dengan suhu 80°C) sedangkan *yellowness* (b^*) tertinggi 17,57 terdapat pada perlakuan A_4B_1 (maltodekstrin 15% dengan suhu 60°C). Nilai *redness* (b^*) rata-rata sambal cabai hijau instan disajikan pada Gambar 4.7.



Keterangan:

A_1 = maltodekstrin 0%
 A_2 = maltodekstrin 5%
 A_3 = maltodekstrin 10%
 A_4 = maltodekstrin 15%

B_1 = suhu 60°C
 B_2 = suhu 70°C
 B_3 = suhu 80°C

Gambar 4.7. Nilai *yellowness* (b^*) rata-rata sambal cabai hijau instan

Hasil analisis keragaman (Lampiran 10) menunjukkan bahwa faktor A (konsentrasi maltodekstrin) dan faktor B (suhu) berpengaruh nyata sedangkan, interaksi faktor A dan faktor B berpengaruh tidak nyata terhadap *yellowness* (b^*) sambal cabai hijau instan yang dihasilkan. Hasil uji lanjut BNJ 5% pengaruh konsentrasi maltodekstrin dan suhu pengeringan terhadap *yellowness* (b^*) sambal cabai hijau instan disajikan pada Tabel 4.11. dan Tabel 4.12.

Tabel 4.11. Uji lanjut BNJ 5% pengaruh konsentrasi maltodekstrin terhadap *yellowness* (b^*) sambal cabai hijau instan

Perlakuan	<i>yellowness</i> (b^*) rata-rata	BNJ 5% = 0,49
A_1 (maltodekstrin 0%)	12,81	a
A_2 (maltodekstrin 5%)	14,31	b
A_3 (maltodekstrin 10%)	16,52	c

A ₄ (maltodekstrin 15%)	17,16	d
------------------------------------	-------	---

Keterangan: angka-angka yang diikuti huruf yang berbeda artinya berbeda nyata

Hasil uji lanjut BNJ 5% pada Tabel 4.11. menunjukkan bahwa perlakuan A₁(maltodekstrin 0%) berbeda nyata dengan semua perlakuan. Penambahan maltodekstrin yang semakin meningkat dapat melindungi nilai *yellowness* (b*) pada sambal hijau instan. Menurut pernyataan Putra dan Ekawati (2012), bahwa penggunaan maltodekstrin dapat melindungi terjadinya pelepasan komponen nutrisi, melindungi senyawa penting seperti komponen antioksidan akibat suhu ekstrim, karena maltodekstrin memiliki kemampuan membentuk body dan memiliki daya ikat yang kuat terhadap senyawa yang tersalut. Semakin tinggi nilai L* maka nilai b* juga semakin tinggi (Prabasini *et al.*, 2013).

Tabel 4.12. Uji lanjut BNJ 5% pengaruh suhu terhadap *yellowness* (b*) sambal cabai hijau instan

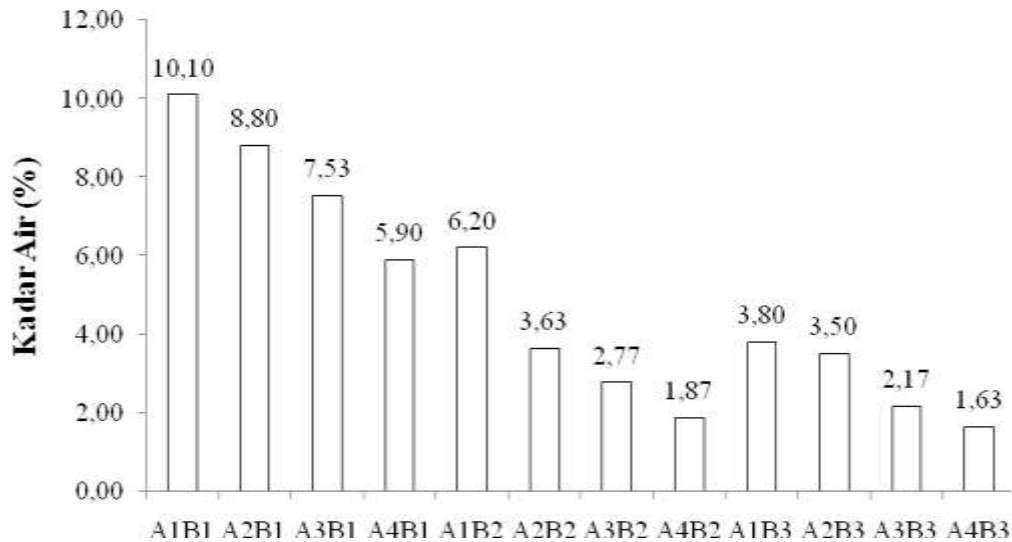
Perlakuan	<i>yellowness</i> (b*) rata-rata	BNJ 5%= 0,33
B ₃ (suhu 80°C)	14,05	a
B ₂ (suhu 70°C)	15,18	b
B ₁ (suhu 60°C)	16,37	c

Keterangan: angka-angka yang diikuti huruf berbeda artinya berbeda nyata.

Hasil uji lanjut BNJ 5% pada Tabel 4.12. menunjukkan bahwa perlakuan B₃ (suhu 80°C) berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Yusmarini dan Pato (2004), pengeringan dengan menggunakan suhu yang tinggi menyebabkan kerusakan pada karbohidrat yaitu terjadinya reaksi browning non enzimatis (reaksi Maillard) dan karamelisasi. Reaksi Maillard terjadi karena adanya reaksi antara gugus amino protein dengan gugus karboksil gula pereduksi yang menghasilkan bahan berwarna coklat. Tingginya warna coklat mengakibatkan nilai *yellowness* (b*) menjadi menurun seiring dengan peningkatan suhu.

4.6. Kadar Air

Nilai kadar air sambal cabai hijau instan berkisar antara 10,10% sampai 1,63%. Nilai kadar air terendah sebesar 1,63% terdapat pada perlakuan A₄B₃ (maltodekstrin 15% dengan suhu 80°C sedangkan kadar air tertinggi 10,10% terdapat pada perlakuan A₁B₁ (maltodekstrin 0% dengan suhu 60°C). Nilai kadar air rata-rata sambal cabai hijau instan disajikan pada Gambar 4.8.



Keterangan:

A₁= maltodekstrin 0%
 A₂= maltodekstrin 5%
 A₃= maltodekstrin 10%
 A₄= maltodekstrin 15%

B₁= suhu 60°C
 B₂= suhu 70°C
 B₃= suhu 80°C

Gambar 4.8. Nilai kadar air (%) rata-rata sambal cabai hijau instan

Hasil analisis keragaman (Lampiran 11) menunjukkan bahwa faktor A (konsentrasi maltodekstrin) dan faktor B (suhu) serta interaksi faktor A dan faktor B berpengaruh nyata terhadap kadar air sambal cabai hijau instan yang dihasilkan. Hasil uji lanjut BNJ 5% pengaruh konsentrasi maltodekstrin dan suhu pengeringan terhadap kadar air sambal cabai hijau instan disajikan pada Tabel 4.13. hingga Tabel 4.15.

Tabel 4.13. Uji lanjut BNJ 5% pengaruh konsentrasi maltodekstrin terhadap kadar air sambal cabai hijau instan

Perlakuan	Kadar Air (%) rata-rata	BNJ 5% = 0,14
A ₄ (maltodekstrin 15%)	3,13	a
A ₃ (maltodekstrin 10%)	4,16	b
A ₂ (maltodekstrin 5%)	5,31	c
A ₁ (maltodekstrin 0%)	6,70	d

Keterangan: angka-angka yang diikuti huruf yang berbeda artinya berbeda nyata

Hasil uji lanjut BNJ 5% pada Tabel 4.13. menunjukkan bahwa perlakuan A₁ (maltodekstrin 0%) berbeda nyata dengan semua perlakuan. Semakin banyak penambahan konsentrasi maltodekstrin sebagai pengisi (*filler*), maka akan meningkatkan volume busa yang dihasilkan. Semakin banyak busa yang dihasilkan, semakin banyak air yang dapat diuapkan sehingga kadar air akan semakin menurun. Menurut Zubaedah *et al.*, (2003) menyatakan bahwa konsentrasi busa yang semakin banyak akan meningkatkan luas permukaan dan memberi struktur berpori pada bahan, sehingga memungkinkan terjadinya pemanasan disemua bagian bahan sehingga proses penguapan air dari bahan lebih cepat. Penambahan konsentrasi maltodekstrin yang semakin tinggi akan mengikat air semakin besar sehingga kadar air akan semakin rendah.

Tabel 4.14. Uji lanjut BNJ 5% pengaruh suhu terhadap kadar air sambal cabai hijau instan

Perlakuan	Kadar Air (%) rata-rata	BNJ 5%=0,09
B ₃ (suhu 80°C)	2,83	a
B ₂ (suhu 70°C)	3,56	b
B ₁ (suhu 60°C)	8,08	c

Keterangan: angka-angka yang diikuti huruf berbeda artinya berbeda nyata.

Hasil uji lanjut BNJ 5% pada Tabel 4.14. menunjukkan bahwa perlakuan B₃ (suhu 80°C) berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Rachmawan (2001), mengungkapkan bahwa semakin tinggi suhu dan kecepatan aliran udara pengeringan makin cepat pula proses pengeringan berlangsung. Makin tinggi suhu udara pengering maka makin besar energi panas yang dibawa udara sehingga makin banyak jumlah massa cairan yang diuapkan dari permukaan bahan yang dikeringkan, hal ini lah yang dapat menyebabkan kadar air menurun.

Tabel 4.15. Uji lanjut BNJ 5% pengaruh konsentrasi maltodekstrin dan suhu terhadap kadar air sambal cabai hijau instan

Perlakuan	Kadar Air (%) rata-rata	BNJ 5% = 0,54
A ₄ B ₃ (maltodekstrin 15%, suhu 80°C)	1,63	a
A ₄ B ₂ (maltodekstrin 15%, suhu 70°C)	1,87	a
A ₃ B ₃ (maltodekstrin 10%, suhu 70°C)	2,17	a
A ₃ B ₂ (maltodekstrin 10%, suhu 70°C)	2,77	b
A ₂ B ₃ (maltodekstrin 5%, suhu 80°C)	3,50	c
A ₂ B ₂ (maltodekstrin 5%, suhu 70°C)	3,63	c
A ₁ B ₃ (maltodekstrin 0%, suhu 80°C)	3,80	c
A ₄ B ₁ (maltodekstrin 15%, suhu 60°C)	5,90	d
A ₁ B ₂ (maltodekstrin 0%, suhu 70°C)	6,20	d
A ₃ B ₁ (maltodekstrin 10%, suhu 60°C)	7,53	e
A ₂ B ₁ (maltodekstrin 5%, suhu 60°C)	8,80	f
A ₁ B ₁ (maltodekstrin 0%, suhu 60°C)	10,10	g

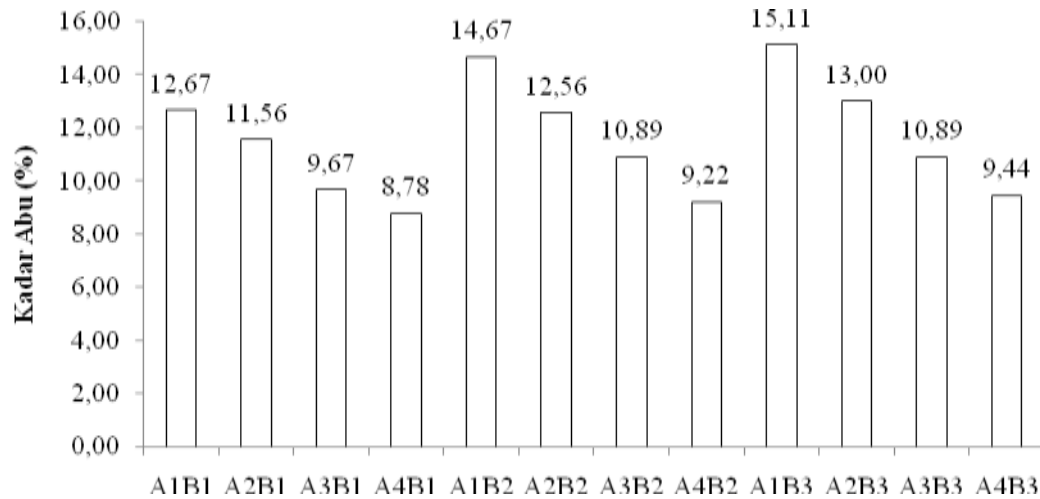
Keterangan: angka-angka yang diikuti huruf berbeda artinya berbeda nyata.

Hasil uji BNJ 5% pada Tabel 4.15. menunjukkan bahwa perlakuan A₄B₃ (maltodekstrin 15%, suhu 80°C) berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Menurut Siska *et al.*, (2014), konsentrasi maltodekstrin tinggi dapat menyerap lebih banyak kandungan air dalam minuman sinom karena maltodekstrin bersifat higroskopis. Kandungan air yang diserap oleh maltodekstrin lebih mudah menguap dari pada kandungan air dalam jaringan bahan sehingga proses penguapan air minuman sinom lebih mudah dan cepat (Arifin,2006). Sejalan dengan data yang didapatkan bahwa semakin tinggi suhu dan konsentrasi maltodekstrin maka kadar air sambal hijau instan akan semakin rendah sesuai dengan pernyataan di atas.

Kemampuan bahan untuk melepaskan air dari permukaan semakin besar dengan meningkatnya suhu udara pengering yang digunakan (Wiyono, 2006). Menurut Taib *et al.*, (1997) dalam Fitriani (2008), bahwa kemampuan bahan untuk melepaskan air dari permukaannya akan semakin besar seiring dengan meningkatnya suhu udara pengering yang digunakan dan makin lamanya proses pengeringan, sehingga kadar air yang dihasilkan semakin rendah.

4.7. Kadar Abu

Nilai kadar abu sambal cabai hijau instan yang dihasilkan berkisar antara 8,78% hingga 15,11%. Kadar abu sambal cabai hijau instan terendah 8,78% terdapat pada perlakuan A₄B₁ (maltodekstrin 15% dengan suhu 60°C) sedangkan kadar abu tertinggi 15,11% terdapat pada perlakuan A₁B₃ (konsentrasi maltodekstrin 0% dengan suhu 80°C). Nilai kadar abu rata-rata sambal cabai hijau instan disajikan pada Gambar 4.9.



Keterangan:

A₁= maltodekstrin 0%

B₁= suhu 60°C

A₂= maltodekstrin 5%

B₂= suhu 70°C

A₃= maltodekstrin 10%

B₃= suhu 80°C

A₄= maltodekstrin 15%

Gambar 4.9. Nilai kadar abu (%) rata-rata sambal cabai hijau instan

Hasil analisis keragaman (Lampiran 12) menunjukkan bahwa faktor A (konsentrasi maltodekstrin) dan faktor B (suhu) berpengaruh nyata, sedangkan interaksi faktor A dan faktor B berpengaruh tidak nyata terhadap kadar abu sambal cabai hijau instan yang dihasilkan. Uji lanjut BNJ 5% pengaruh konsentrasi maltodekstrin dan suhu pengeringan terhadap kadar abu sambal cabai hijau instan disajikan pada Tabel 4.16. hingga 4.17.

Tabel 4.16. Uji lanjut BNJ 5% pengaruh konsentrasi maltodekstrin terhadap kadar abu sambal cabai hijau instan

Perlakuan	Kadar Abu (%) rata-rata	BNJ 5% = 0,24
A ₁ (maltodekstrin 0%)	14,15	a
A ₂ (maltodekstrin 5%)	12,37	b
A ₃ (maltodekstrin 10%)	10,48	c
A ₄ (maltodekstrin 15%)	9,15	d

Keterangan: angka-angka yang diikuti huruf yang berbeda artinya berbeda nyata

Hasil uji lanjut BNJ 5% pada Tabel 4.16. menunjukkan bahwa perlakuan A₁ (maltodekstrin 0%) berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Semakin tinggi konsentrasi maltodekstrin yang ditambahkan maka semakin rendah kadar abu yang didapat. Hal ini dikarenakan maltodekstrin tidak memiliki kandungan mineral bahan, sehingga penambahan maltodekstrin yang lebih sedikit justru membuat kandungan mineral total

padatan produk menjadi lebih banyak dibanding penambahan maltodekstrin dalam jumlah yang lebih besar (Ramadhia *et al.*, 2012)

Tabel 4.17. Uji lanjut BNJ 5% pengaruh suhu terhadap kadar abu sambal cabai hijau instan

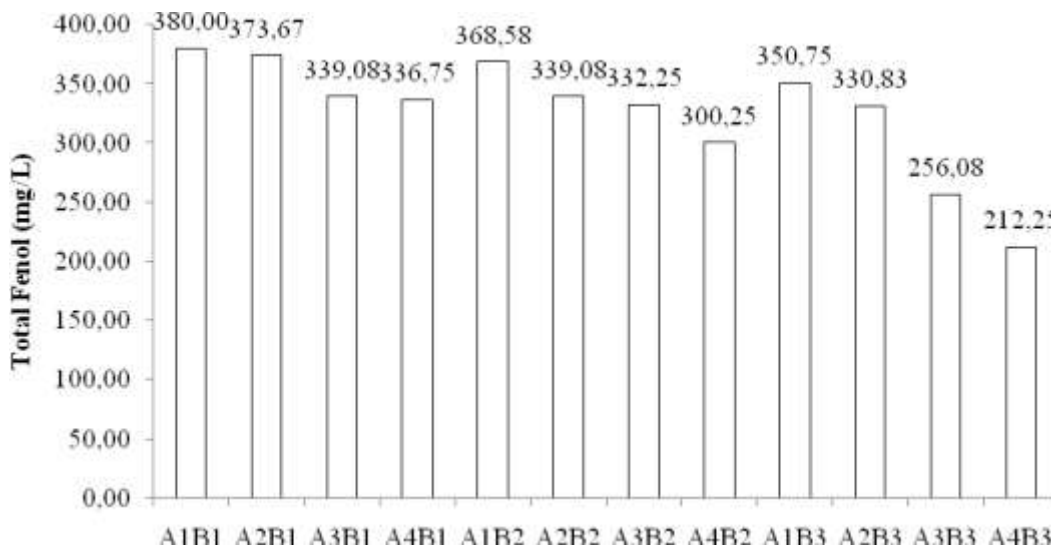
Perlakuan	Kadar Abu (%) Rata-rata	BNJ5% = 0,16
B ₁ (suhu 60°C)	10,67	a
B ₂ (suhu 70°C)	11,83	b
B ₃ (suhu 80°C)	12,11	c

Keterangan: angka-angka yang diikuti huruf berbeda artinya berbeda nyata.

Hasil uji lanjut BNJ 5% pada Tabel 4.17. menunjukkan bahwa perlakuan B₁ (suhu 60°C) berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Menurut Asrawaty (2011), peningkatan kadar abu ini terjadi karena semakin lama waktu dan semakin tinggi suhu pengeringan maka akan semakin banyak air yang teruapkan dari bahan yang dikeringkan. Bahan yang diolah melalui proses pengeringan dengan lama waktu dan semakin tinggi suhu pengeringan maka akan meningkatkan kadar abu karena air yang keluar dari dalam bahan semakin besar (Riansyah *et al.*, 2013).

4.8. Total Fenol

Total fenol sambal cabai hijau instan yang dihasilkan berkisar antara 380,00 mg/L hingga 212,25 mg/L. Total fenol sambal cabai hijau instan terendah 380,00 mg/L terdapat pada perlakuan A₁B₁ (maltodekstrin 0% dengan suhu 60°C) sedangkan total fenol tertinggi 212,25 mg/L terdapat pada perlakuan A₄B₃ (konsentrasi maltodekstrin 15% dengan suhu 80°C). Nilai total fenol rata-rata sambal cabai hijau instan disajikan pada Gambar 4.10.



Keterangan:

A₁= maltodekstrin 0%
A₂= maltodekstrin 5%
A₃= maltodekstrin 10%
A₄= maltodekstrin 15%

B₁= suhu 60°C
B₂= suhu 70°C
B₃= suhu 80°C

Gambar 4.10. Nilai total fenol (mg/L) rata-rata sambal cabai hijau instan

Hasil analisis keragaman (Lampiran 13) menunjukkan bahwa faktor A (konsentrasi maltodekstrin) dan faktor B (suhu) berpengaruh nyata, sedangkan interaksi faktor A dan faktor B berpengaruh tidak nyata terhadap total fenol sambal cabai hijau instan yang dihasilkan. Uji lanjut BNJ 5% pengaruh konsentrasi maltodekstrin dan suhu pengeringan terhadap total fenol sambal cabai hijau instan disajikan pada Tabel 4.18. hingga 4.19.

Tabel 4.18. Uji lanjut BNJ 5% pengaruh konsentrasi maltodekstrin terhadap total fenol sambal cabai hijau instan

Perlakuan	Total Fenol (mg/L) rata-rata	BNJ 5% = 27,98
A ₄ (maltodekstrin 15%)	283,08	a
A ₃ (maltodekstrin 10%)	309,14	a
A ₂ (maltodekstrin 5%)	347,86	b
A ₁ (maltodekstrin 0%)	366,44	b

Keterangan: angka-angka yang diikuti huruf yang berbeda artinya berbeda nyata

Hasil uji lanjut BNJ 5% pada Tabel 4.18. menunjukkan bahwa perlakuan A₁ (maltodekstrin 0%) berbeda tidak nyata dengan perlakuan A₂ (maltodekstrin 5%) dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Menurut Yuliawaty *et al*, (2015) penambahan maltodekstrin yang semakin tinggi menyebabkan terjadinya penurunan kadar total fenol. Hal ini disebabkan oleh semakin banyaknya total padatan yang terkandung dalam bahan yaitu maltodekstrin sebagai bahan pengisi sehingga total fenol yang terukur semakin sedikit, dimana maltodekstrin berwarna putih sedangkan warna kompleks adanya senyawa fenol berwarna biru sehingga ketika diukur dengan spektrofotometer intensitas warna biru menjadi berkurang sehingga kadar total fenol menjadi cenderung menurun.

Tabel 4.19. Uji lanjut BNJ 5% pengaruh suhu terhadap total fenol sambal cabai hijau instan

Perlakuan	Total Fenol (mg/L) rata-rata	BNJ5%=18,99
B ₃ (suhu 80°C)	287,47	a
B ₂ (suhu 70°C)	335,04	b
B ₁ (suhu 60°C)	357,37	c

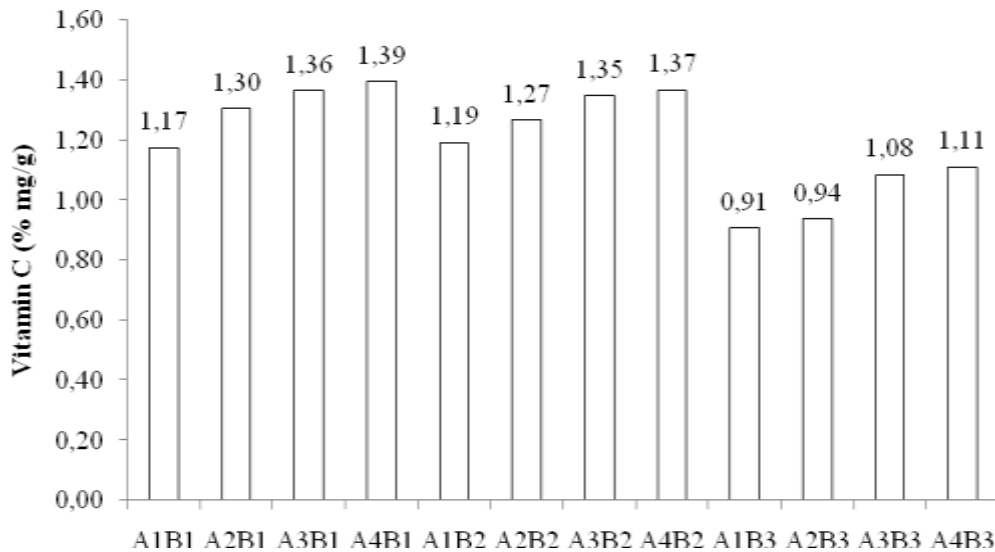
Keterangan: angka-angka yang diikuti huruf berbeda artinya berbeda nyata.

Hasil uji lanjut BNJ 5% pada tabel 4.19. menunjukkan bahwa perlakuan B₃ (suhu 80°C) berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Penurunan jumlah total fenol ini disebabkan karena adanya proses oksidasi akibat adanya perlakuan panas, sehingga dengan adanya proses pengering dapat menurunkan kandungan senyawa fenol (Santoso, 2009). Selain itu, selama proses pengolahan (pengukusan, penghalusan, pemasakan dan pengeringan) terjadi penurunan kadar total fenol. Penurunan tersebut kemungkinan disebabkan oleh perubahan kimiawi, dekomposisi senyawa fenol atau pembentukan kompleks fenol-protein akibat suhu dan tekanan (Estiasih dan Sofiah, 2009).

4.9. Vitamin C

Nilai vitamin C tertinggi terdapat pada perlakuan A₄B₁ (maltodekstrin 15%, suhu 60°C) yaitu sebesar 1,39% mg/g sedangkan vitamin C terendah terdapat pada perlakuan

A₁B₃ (maltodekstrin 0%, suhu 80°C) yaitu sebesar 1,11% mg/g. Nilai vitamin C rata-rata sambal cabai hijau instan disajikan pada Gambar 4.11.



Keterangan:

A₁= maltodekstrin 0%

B₁= suhu 60°C

A₂= maltodekstrin 5%

B₂= suhu 70°C

A₃= maltodekstrin 10%

B₃= suhu 80°C

A₄= maltodekstrin 15%

Gambar 4.11. Nilai vitamin C (% mg/g) rata-rata sambal cabai hijau instan

Hasil analisis keragaman (Lampiran 14) menunjukkan bahwa faktor A (konsentrasi maltodekstrin) dan faktor B (suhu) berpengaruh nyata sedangkan, interaksi faktor A dan faktor B berpengaruh tidak nyata terhadap vitamin C sambal cabai hijau instan yang dihasilkan. Hasil uji lanjut BNJ 5% pengaruh konsentrasi maltodekstrin dan suhu pengeringan terhadap vitamin C sambal cabai hijau instan disajikan pada Tabel 4.20. hingga 4.21.

Tabel 4.20. Uji lanjut BNJ 5% pengaruh konsentrasi maltodekstrin terhadap vitamin C sambal cabai hijau instan

Perlakuan	Vitamin C (% mg/g) rata-rata	BNJ 5% = 0,03
A ₁ (maltodekstrin 0%)	1,09	a
A ₂ (maltodekstrin 5%)	1,17	b
A ₃ (maltodekstrin 10%)	1,26	c
A ₄ (maltodekstrin 15%)	1,29	c

Keterangan: angka-angka yang diikuti huruf yang berbeda artinya berbeda nyata

Hasil uji lanjut BNJ 5% pada Tabel 4.20. menunjukkan bahwa perlakuan A₁ (maltodekstrin 0%) berbeda nyata dengan semua perlakuan. Menurut pernyataan Putra dan Ekawati (2012), bahwa penggunaan maltodekstrin dapat melindungi terjadinya pelepasan komponen nutrisi, melindungi senyawa penting seperti komponen antioksidan akibat suhu

ekstrim, karena maltodekstrin memiliki kemampuan membentuk body dan memiliki daya ikat yang kuat terhadap senyawa yang tersalut.

Menurut Gustavo dan Canovas dalam Baharuddin (2006), maltodekstrin digunakan pada proses enkapsulasi, untuk melindungi senyawa yang mudah teroksidasi oleh panas, maltodekstrin dapat melindungi stabilitas *flavor* selama proses pengeringan dan bersifat basa. Vitamin C merupakan senyawa yang mudah rusak oleh panas (Yuliawaty *et al*, 2015) sehingga penambahan maltodekstrin dapat mempengaruhi kandungan vitamin C yang ada pada sambal cabai hijau instan, semakin tinggi konsentrasi maltodekstrin yang ditambahkan maka Vitamin C akan terlindungi.

Tabel 4.21. Uji lanjut BNJ 5% pengaruh suhu terhadap vitamin C sambal cabai hijau instan

Perlakuan	Vitamin C (% mg/g) rata-rata	BNJ 5% = 0,02
B ₃ (suhu 80°C)	1,01	a
B ₂ (suhu 70°C)	1,29	b
B ₁ (suhu 60°C)	1,31	b

Keterangan: angka-angka yang diikuti huruf berbeda artinya berbeda nyata.

Hasil uji lanjut BNJ 5% pada Tabel 4.21. menunjukkan bahwa perlakuan B₃ (suhu 80°C) berbeda nyata dengan semua perlakuan. Menurut Fellows, (1990) dalam Yuliawaty *et al*, (2015) Vitamin C merupakan senyawa yang mudah rusak oleh panas, sehingga jika vitamin C yang ada tersebut tidak dilindungi dengan baik, maka besar kemungkinan selama proses blansing maupun pengeringan berlangsung akan menyebabkan kerusakan vitamin C yang dihasilkan. Hal ini lah yang menyebabkan semakin tinggi suhu maka vitamin C akan semakin rendah.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Perlakuan penambahan konsentrasi dari bahan pengisi (maltodekstrin) berpengaruh nyata terhadap rendemen, kadar air, kadar abu, indeks penyerapan air (IPA), indeks kelarutan air (IKA), vitamin C, total fenol dan warna (L*, b*).
2. Perlakuan suhu pengerigan berpengaruh nyata terhadap rendemen, kadar air, kadar abu, indeks penyerapan air (IPA), vitamin C, total fenol, warna (L*, a*, b*) dan indeks kecoklatan.
3. Interaksi penambahan konsentrasi dari bahan pengisi (maltodekstrin) dan suhu pengeringan berpengaruh nyata terhadap rendemen dan kadar air.

UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillahirabbil'amin, segala puji dan syukur hanya milik Allah SWT karena atas rahmad dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan proses penyusunan skripsi ini. Shalawat dan salam penulis haturkan kepada nabi besar Muhammad SAW beserta umat yang ada dijalan-Nya. Selama melaksanakan penelitian hingga selesainya skripsi ini, penulis mendapatkan bantuan, bimbingan, dukungan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

Selama melaksanakan penelitian hingga terselesainya skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bimbingan, dukungan, dan bantuan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tuaku Ayahanda Mapin Azhari, BBA dan Ibunda Marlela, BBA yang telah memberikan motivasi, tempat berbagi cerita, semangat dan doa yang selalu menyertai sehingga sampai pada tahap ini.
2. Yth. Bapak Dr. Ir. Erizal Sodikin selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
3. Yth. Bapak Dr. Ir. Edward Saleh, M.S. selaku Ketua Jurusan Teknologi Pertanian dan Bapak Hermanto. S.TP., M.Si. selaku Sekretaris Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian.
4. Yth. Bapak Dr. Budi Santoso, S.T.P., M.Si. selaku Ketua Program Studi Teknologi Hasil Pertanian dan Ibu Hilda Agustina, S.TP., M.Si. selaku Ketua Program Studi Teknik Pertanian Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian.
5. Yth. Bapak Dr.Ir.Gatot Priyanto, M.S. selaku pembimbing pertama skripsi yang telah meluangkan waktu, arahan, nasihat, saran, solusi, motivasi, bimbingan, semangat dan doa yang telah diberikan kepada penulis.
6. Yth. Ibu Dr. Ir. Hj. Umi Rosidah, M.S. selaku pembimbing kedua skripsi yang telah meluangkan waktu, arahan, nasihat, saran, solusi, motivasi, bimbingan, semangat dan doa yang telah diberikan kepada penulis.
7. Yth. Bapak Prof. Dr. Ir. Rindit Pembayun, M.P., Ibu Friska Syaiful. S.TP., M.Si., dan Ibu Ari Hayati, S.TP., M.Si., selaku pembahas makalah dan penguji skripsi yang telah memberikan masukan, arahan, doa, serta bimbingan kepada penulis.
8. Yth. Bapak dan ibu dosen Jurusan Teknologi Pertanian yang telah mendidik, dan membagi ilmu kepada penulis.
9. Staf administrasi akademik Jurusan Teknologi Pertanian (Kak Jhon, Kak Oji, Kak Hendra), dan staf laboratorium Jurusan Teknologi Pertanian (Mbak Hafsa, Mbak Lisma, Mbak Tika) atas semua bantuan dan kemudahan yang diberikan kepada penulis.
10. Ayukku Marlindah Pina Chairunisa dan adik-adikku Marina Intan Yuliani, Muhammad Kodri Alam Dinata dan Marta Anggun Noviana yang memberikan semangat, motivasi dan doa.
11. Sahabat seperantauan yang telah menjadi keluargaku, Martien Liando, Nur Ayu Utami, S.TP, Daniel Pratama, Darwin, S.TP, Nadira Inggri Geovani, Rissa Anggraini, Aprian Putra Pratama, Kemala Aulia, S.TP dan Nur Hidayati Wahdah yang memberikan semangat, motivasi dan doa.
12. Kakakku Ahmad Wajdi Siregar, S.TP yang selalu membarikan semangat, motivasi, nasihat dan doa.
13. Teman satu tempat tinggal denganku Nurul, Yunita, Saru Lini, Puput, Selly Mawarni Septiani S.T, Kiki, Putrid an Irin yang memberikan semangat, motivasi, nasihat dan doa.
14. Kakak-kakakku angkatan 2009, 2010 dan 2011 yang memberikan semangat, motivasi, nasihat dan doa.
15. Teman-teman se-angkatan 2012 yang memberikan semangat, motivasi dan doa.
16. Adek-adekku THP angkatan 2013, 2014 dan 2015 yang memberikan semangat, motivasi, dan doa.

Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Aamiin.

DAFTAR PUSTAKA

- Adhikara. B., Howes. I., Bhandari. B.R dan Truong. V. 2004. Effect of Addition of Maltodextrine on Drying Kinetics and Stickness of Sugar and Acid Rich Foods During Convective Drying Experiments and Modeling. *J. of Food Engineering*. 62. 53-68.

- Aisah, N. Sembodo, R dan Prasetyaningum. A. 2013. Aplikasi Metode *Foam Mat Drying* pada Proses Pengeringan Spirulina. *J. Teknologi Kimia dan Industri*. 1(1): 461-467
- Anggraeni. N.T dan Fadil. A. 2013. Sistem Identifikasi Citra Jenis Cabai (*Capsaicin annum L.*) Menggunakan Metode Klasifikasi *City Blok Distance*. *J. Sarjana Teknik Informatika*. 1(2).
- AOAC. 2005. *Official Methods of Analytical Chemistry*. Washington D.C. University of America.
- Arifin, Z. 2006. *Kajian Proses Pembuatan Serbuk Kulit Jeruk Lemon (Citrus medica var Lemon) Sebagai Flavor Teh Celup*. Skripsi. Tidak dipublikasi. Departemen Teknologi Industri Pertanian. Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Asrawaty. 2011. Pengaruh Suhu dan Lama Pengeringan Terhadap Mutu Tepung Pandan. *J. KIAT*. Edisi juni. Universitas Alkhairaat. Palu.
- Badan POM RI. 2009. *Saus Cabe*. Keamanan Pangan. 16(8): 12-15.
- Badan Pusat Statistik, 2011. *Produksi Cabai Nasional*. (Online). Sumber: <https://www.bps.go.id/index.php/publikasi>. diakses pada tanggal 20 Maret 2016.
- Baharuddin, T. 2006. *Penggunaan Maltodekstrin pada Yoghurt Bubuk Ditinjau dari Uji Kadar air, Keasaman, pH, Rendemen, Reabsorpsi Uap Air, Kemampuan Keterbasahan dan Sifat Kedispersian*. Malang
- Blanchard, P.H. and Franches R.K.. 1995. *Starch : Chemistry and Technology*. Academic Press Inc, New York. 718pp.
- Bosland, P. W. and Votava E. J.. 2000. *Peppers: Vegetable and Spice Capsicums*. CABI Publishing. New York. 204 p.
- Cohen E., Brik Y., Mannhein C. H. dan Saguy I. 1994. Kinetic Parameter for Quality Change Thermal Processing Grape Fruit. *J. Food Sci*, 59(I): 55-158.
- Daud, D. 2008. Pengkajian Pengendalian Terpadu Lalat Buah Pada Tanaman Cabai Rawit. *Prosiding Seminar Ilmiah dan Pertemuan Tahunan PEI PFI XIX*. Komisariat Daerah Sulawesi Selatan. Hal 250-259.
- Endang, SS dan Prasetyastuti. 2010. Pengaruh Pemberian Juice Lidah Buaya (*Aloevera L.*) terhadap Kadar Lipid Peroksida (MDA) pada Tikus Putih Jantan Hiperlipidemia. *J. Farmasi Kedokteran*. 3(1):353-362.
- Estiasih, T dan Sofiah E. 2009. Stabilitas Antioksidan Bubuk Keluak (*Pinguim edule reinw*) Selama Pengeringan dan Pemasakan. *J. Teknologi Pertanian*. 10(2): 115-12
- Febrianto, A., Kumalaningsih, S., dan Aswari, A. W.,. 2012. Process Engineering of Drying Milk Powder With Foam Mat Drying Method, A Study of the Effect of the Concentration and Types of Filler. *J. Bas Appl. Sci. Res* 2(4)388-3592.
- Fitriani, S. 2008. Pengaruh Suhu dan Lama Pengeringan Terhadap Beberapa Mutu Manisan Belimbing Wuluh (*Averrhoabellimbi L.*). *J. SAGU*. Edisi Maret. 7(1):32-37.
- Gomez, K.A dan A.A. Gomez. 1995. *Prosedur Statistik untuk Pertanian*. Terjemahan. Endang Sjamsuddin dan Justika S. baharsjah. Penerbit: Universitas Indonesia, Jakarta.
- Hardjanti. S. 2008. Potensi Daun Katuk Sebagai Sumber Zat Pewarna Alami dan Stabilitasnya Selama Pengeringan Bubuk dengan Menggunakan Bindex Maltodekstrin. *Jurnal Penelitian Saintek*. 13(1):1-18.
- Herlinda, S., Mayasari. R., Adam, T dan Y.Pujiastuti. 2007. *Populasi dan Serangan Lalat Buah Bactrocera dorsalis (HENDEL) (Diptera:Tephritidae) serta Potensi Parasitoidnya Pada Pertanaman Cabai (Capsicum annum L.)*. Seminar Nasional dan Kongres Ilmu Pengetahuan Wilayah Barat, Palembang, 3-5 Juni 2007.

- Hui, Y. H. 1992. *Encyclopedia of Food Science and Technology*. John Wiley and Sons Inc. New York.
- Javanmadri, J., Stushnoff, C., Locke, E., dan Vivanco, J, M. 2003. Antioxidant Activity and Total Phenolics Content of Iranian Ocimum Accessions. *J. Food Chem.* 83: 547-550
- Khotimah, K. 2006. Pembuatan Susu Bubuk dengan *Foam-Mat Drying*: Kajian Pengaruh Bahan Penstabil Terhadap Kualitas Susu Bubuk. *J. Protein.* 13(1): 44-51.
- Kamsiasti, E. 2006. Pembuatan bubuk Sari Buah Tomat (*Lycopersicon esculentum mill*) dengan Metode *Foam Mat Dying*. *J. Teknologi Pertanian.* 7(2): 113-119.
- Kementrian Kesehatan Republik Indonesia. 2012. *Bahan Tambahan Pangan*. Jakarta.
- Koswara, S. 2009. *Pengolahan Aneka Saus*. Ebookpangan.com. diakses pada tanggal 20 Januari 2015.
- Kudra, T dan Ratti, C. 2008. *Foam-Mat Drying: Energy and Cost Analyses*. Canadian Biosystes Eng. Vol. 4.
- Kumalaningsih, S., Suprayogi dan B. Yudha. 2005. *Membuat Makanan Siap Saji*. Surabaya. Trubus Agrisarana. 41 hal.
- Kuntz, L.A. 1997. *Making Most of Maltodextrins*. (On-Line) <http://www.foodproductdesign.com/archive/1997/0897DE/html>. Diakses 21 Maret 2016.
- Masters K. 1979. *Spray Drying Handbook*. John Wiley and Sons Co. New York. Page 687.
- Munsell. 1997. *Colour Chart for Plant Tissue Mecbelt Division of Kalmorgen Instrument Corporation*. Baltimore. Maryland.
- Narsih, S., Kurmalaningsih S., Wijana dan Wignayanto. 2013. Microencapsulation of Natural Antioxidant Powder from Aloe Vera (L) Skin Using Foam Mat Drying Method. *Int. food Res. J.* 20(1): 285-289.
- Oyagbemi AA, AB Saba, dan OI Azeez. 2010. Review Article: Capsaicin: A novel chemopreventive molecule and its underlying molecular mechanisms of action. *Indian J. of Cancer* 47:53-58
- Pentury, M.H., Nursyam. H., Harahap. N., Soemarno. 2013. Karakteristik Maltodekstrin dari Pati Hipokotil Mangrove (*Bruguiera Gymnorhiza*) Menggunakan Beberapa Metode Hidrolisis Enzim. *Indonesian Green Technology J.* 2(1)
- Phisut, N. 2012. Spray Drying Technique of Fruit Juice Powder: Some Factors Influencing the Properties of Product. *Int. Food Res. J.* 19(4): 1297-1306.
- Phoungchandang, S., Sertwasana, A., Sanchai, P., dan Pasuwan, P. 2009. Development of a Small Scale Processing System for Concentrated Ginger Powders. *W. Appl. Sci. J.* 6(4): 488-493.
- Pitojo, S. 2003. Benih Cabai. Kanisius. Yogyakarta.
- Prabasini, H., I. Dwi, dan R. Dimas. 2013. Kajian Sifat Kimia dan Fisik Tepung Labu Kuning (*Curcubita Moschata*) dengan Perlakuan *Blanching* dalam Natrium Metabisulfit (Na). *J. Teknosains* 2(2): 93-102.
- Prajnanta, F. 2007. *Agribisnis Cabai Hibrida*. Jakarta. Penebar Swadaya.
- Prajnanta, 2003. *Kiat khusus bertanam cabai*. Penebar Swardaya, Jakarta.
- Pratama, F. 2013. *Evaluasi Sensoris*. Unsri Press 2013. Palembang
- Purawisastra, S dan Yuniati, H. 2010. Kandungan Natrium Beberapa Jenis Sambal Kemasan Serta Uji TingkatPenerimaannya. *PGM* 2010, 33(2): 173-179.
- Purwitasari, A., Hendrawan Y., dan Yulianingsih, R. 2014. Pengaruh Suhu dan Waktu Ekstraksi terhadap Sifat Fisik Kimia dalam Pembuatan Konsentrat Protein Kacang Komak (*Lablab purpureus* (L.) Sweet). *J. Bioproses Komoditas Pertanian.* 2(1).

- Putra S, D.R dan Ekawati L.M. 2012. *Kualitas Minuman Serbuk Instan kulit Buah manggis (Garcinia mangostana Linn) dengan Variasi Maltodekstrin dan Suhu Pemanasan*. Universitas Atma Jaya. Yogyakarta
- Rachmawan, O. 2001. *Pengeringan, Pendinginan dan Pengemasan Komoditas Pertanian*. Depdiknas. Jakarta.
- Rahayu, R., E.M. Taslim dan Sumarno. 2013. Pembuatan Bubuk Cincau Hijau Rambat (*Cyclea Barbata* L. Mlers) Menggunakan Proses Maserasi dan *Foam Mat Drying*. *J. Tek. Kimia dan Industri*. 2(4): 24-31.
- Rajkumar, P., R. Kailappan, R. Viswanathan, G.S.V. Raghavan dan C. Ratti. 2005. Studies on Foam-Mat Drying of Alphonso Mango Pulp. In *Proceedings 3rd Inter-American Drying Conference*, CD ROM, Paper XIII-1. Monteral, QC: Departement of BioresourceEngineering McGill University.
- Rajkumar, P., Kailappan, R., Viswanathan, R., Raghavan, G.S.V. 2007. Drying Characteristics of Foamed Alphonso Mango Pulp in a Continous Type Foam Mat Dryer. *J. Food Eng.* 79;1452-1459.
- Ramadhia, M., Kumalaningsih, S dan Santoso, I. 2012. Pembuatan Tepung Lidah Buaya (*Aloevera* L) dengan Metode *Foam Mat- Drying*. *J. Teknologi Pertanian*. 13(2):125-137.
- Riansyah, A., Supriadi, A., Nopianti, R. 2013. Pengaruh Perbedaan Suhu dan Waktu Pengeringan Terhadap Karakteristik Ikan Asin Sepat Siam (*Trichogaster pectoralis*) dengan Menggunakan Oven. *Fishtec*. Vol. II No.01.
- Santoso. 2009. *Penatalaksanaan Penyakit Jantung sebagai Paradigma Sehat*. Skripsi. Fakultas Kedokteran. Universitas Indonesia.
- Sari, R. W. 2009. *Mutu Pengaruh Konsentrasi Pektin dan Perbandingan Campuran Sari Buah Markisa dengan Nenas terhadap Serbuk Minuman Penyegar*. [Skripsi]. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Sadhegi, A., F. Shahidi, S.A. Morrazavi dan N. Mahalati. 2008. Evaluation of Different Parameters Effect on Maltodextrin Production by α -amilase Termamyl 2-x. *World Applied Science J.* 3(1): 34-39
- Sembiring, N.N. 2009. *Pengaruh Jenis Bahan Pengemas Terhadap Kualitas Produk Cabai Merah (Capsicum annum L.)*. Tesis. Pascasarjana Universitas Sumatera Utara: Medan.
- Shanmugavelu, K.G., 1989. *Production Technology of Vegetable Crops*. 2nd edition. Oxford and IBH publishing Co. Pvt. Ltd, New Delhi, India, pp.716.
- Sigit, A. 2007. *Pengaruh Perbandingan Kosentrat Cabai, Tomat Serta Pepaya Dan Konsentrasi Xanthan Gum terhadap Mutu Saos Cabai*. [Skripsi]. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Singh, A., Chauhan, A, K., Singh, R, P.,Yadav, P dan Alsebaei, M, A, Q. 2015. Development of Production Technology to Manufacture of Green Chili Powder. *Procceding- Kuala Lumpur International Agriculture, Forestry and Plantation*. Kuala Lumpur
- Siska, Y T., Wahono, H, S. 2014. Pengaruh Lama Pengeringan Dan Konsentrasi Maltodekstrin Terhadap Karakteristik Fisik Kimia Dan Organoleptik Minuman Instan Daun Mengkudu (*Morinda citrifolia* L). *J. Pangan dan Agroindustri*. 3(1) :41-52.
- Sudarmadji, S., B. Haryono, dan Suhardi. 1997. *Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Penerbit Angkasa: Bandung.
- Thaisong, P. N dan T. Rojanakorn. 2011. Foam Mat Drying of Mango cv. Chok anan. *The Graduate Research Conference*. 742-749.

- Tjokroadikoesumo, P.S. 1986. *HFS dan Industri Ubi Kayu Lainnya*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Utami, D. A. 2012. *Studi Pengolahan dan Lama Penyimpanan Sambal Ulek Berbahan Dasar Cabe Merah, Cabe Keriting dan Cabe Rawit yang Difermentasi*. [Skripsi]. Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin, Makasar.
- Whistler, F.R., Miller J.N. dan Paschall E.F.. 1984. *Carbohydrate Chemistry for Food Scientist*. Academica, Inc. London.
- Whistler, F.R. dan Miller J.N. 1997. *Carbohydrate Chemistry for Food Scientist*. Academica, Inc. London.
- Wijana, S., Sucipto dan Sari, L, M. 2015. *Pengaruh Suhu dan Waktu Pengeringan terhadap Aktivitas Antioksidan pada Bubuk Kulit Manggis*. Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya.
- Wilson, R.A., Kadam, D. M., Chadha, M dan Sharma, M. 2012. Foam Mat Drying Characteristics of Mango Pulp. *Int. J. Food. Sci. Nutri. Eng.* 2(4): 63-60.
- Winangsih., Prihastanti, E., Parman, S. 2013. Pengaruh Metode Pengeringan terhadap Kualitas Simplisia Lempuyang Wangi (*Zingiber aromaticum* L.). *Buletin Anatomi dan Fisiologi*. Vol: XXI, No. 1, 19-25.
- Winarno, F. G. 2002. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia. Jakarta.
- Wiyono, R., 2006. *Studi Pembuatan Serbuk Effervescent Temulawak (Curcuma xanthorrhizae) Kajian Suhu Pengering, Konsentrasi Dekstrin, Konsentrasi Asam Sitrat dan Na.bikarbonat*. Skripsi. Universitas Andalas, Padang.
- Yuliawaty, S, T dan Susanto W, H. 2015. Pengaruh Lama Pengeringan dan Konsentrasi Maltodekstrin terhadap Karakteristik Fisik Kimia dan Organoleptik Minuman Instan Daun Mengkudu (*Morinda Citrifolia* L). *J. Pangan dan Agroindustri*. 3(1): 41-52.
- Yuniarti, N., D. Syamssuwida dan A. Aminah. 2007. Pengaruh Penurunan Kadar Air Terhadap Perubahan Fisiologi dan Kandungan Biokimia Benih Eboni (*Diospyros celebica* Bahk.). *J. Penelitian Hutan Tanaman*. 5(3): 191-198
- Yusmarini dan Pato. 2004. *Teknologi Pengolahan Hasil Tanaman Pangan*. UNRI Press. Pekanbaru.
- Zubaedah, E., J. Kusnadi dan I. Andriastuti. 2003. Pembuatan Laru Yoghurt dengan Metode Foam-Mat Drying, Kajian Penambahan Busa Putih Telur Terhadap Sifat Fisik dan Kimia. *J.Teknologi dan Industri Pangan*. 14(3): 258-261 hal.