

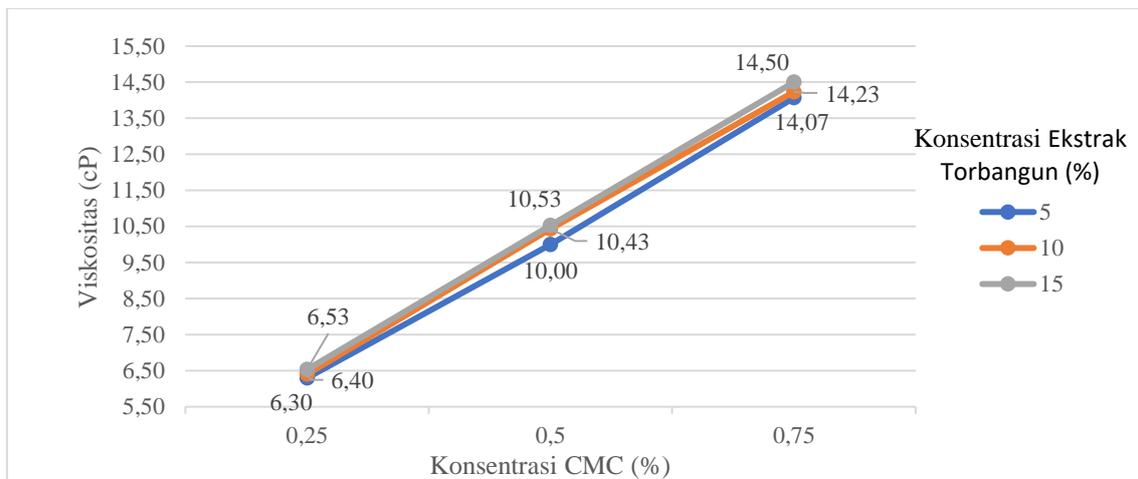
BAB 5

PEMBAHASAN DAN PENDAPAT

5.1. Uji Fisik

5.1.1. Viskositas

Analisis terhadap kekentalan susu kedelai ekstrak daun torbangun dilakukan dengan menggunakan alat Viskometer Brookfield dengan *spindle* no 63 dan kecepatan 60 rpm. Tujuan dari pengujian viskositas ini adalah untuk melihat perbedaan kekentalan susu kedelai pada masing masing formulasi sebagai akibat dari penambahan ekstrak daun torbangun dan CMC. Pengaruh penambahan ekstrak daun torbangun dan CMC terhadap viskositas susu kedelai dapat dilihat pada **Tabel 4.1**. Berdasarkan kurva yang disajikan pada **Gambar 5.1**. dapat dilihat bahwa penambahan ekstrak daun torbangun dan CMC mempengaruhi viskositas susu kedelai.



Gambar 5.1. Kurva Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Daun Torbangun dan CMC pada Viskositas Susu Kedelai

Berdasarkan kurva, viskositas susu kedelai berkisar antara 6,30 cP – 14,50 cP dimana viskositas terendah yaitu dengan formulasi konsentrasi ekstrak daun torbangun 5% dan CMC 0,25% dan viskositas tertinggi yaitu formulasi ekstrak daun torbangun 15% dan CMC 0,75%. Berdasarkan kurva, penambahan ekstrak daun torbangun sedikit mempengaruhi viskositas dari susu kedelai, semakin tinggi penambahan ekstrak daun torbangun maka semakin tinggi pula viskositas susu kedelai hal ini disebabkan karena

viskositas ekstrak daun torbangun yang ditambahkan lebih tinggi daripada viskositas susu kedelai sehingga penambahan ekstrak daun torbangun bisa menaikkan viskositas dari susu kedelai dan semakin banyak ekstrak yang ditambahkan maka semakin tinggi pula kenaikannya.

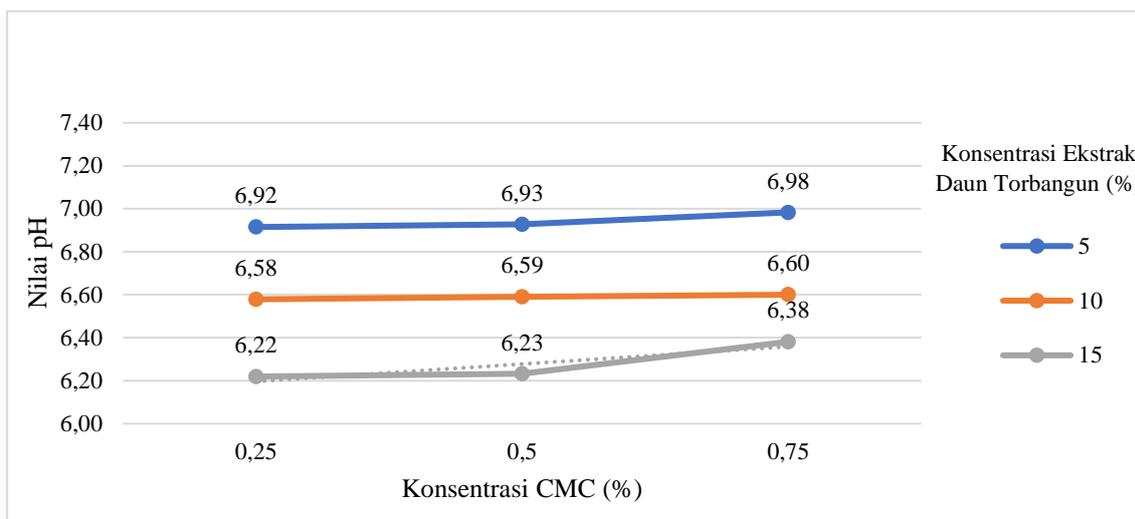
Penambahan CMC pada susu kedelai memberikan hasil viskositas yang sangat berbeda nyata. Penambahan CMC menyebabkan viskositas semakin meningkat karena CMC yang bersifat hidrofil dan terdispersi dalam air akan menyerap air, sehingga air tidak dapat bergerak bebas lagi dan menyebabkan terjadinya peningkatan viskositas (Fennema dkk., 1976). Hal ini disebabkan kemampuan CMC dalam mengikat air sehingga molekul air terperangkap dalam struktur gel yang terbentuk. Menurut Manoi (2006) keberadaan CMC dalam larutan cenderung membentuk ikatan silang dalam molekul polimer, sehingga pembentukan ikatan silang semakin besar molekul pelarut juga semakin tinggi sehingga menyebabkan viskositas meningkat. Konsentrasi CMC juga mempengaruhi viskositas, semakin tinggi konsentrasi CMC yang ditambahkan semakin tinggi nilai viskositas larutan. Penambahan CMC juga dapat membentuk cairan dengan sifat yang lebih stabil dan homogen (Amar, dkk., 2020).

5.2. Uji Kimia

5.2.1. Nilai pH

Nilai pH menunjukkan konsentrasi ion hidrogen yang menggambarkan tingkat kemasaman. Semakin tinggi nilai pH berarti tingkat kemasaman produk semakin rendah dan sebaliknya, semakin rendah nilai pH berarti tingkat kemasaman produk semakin tinggi. Nilai pH produk secara analitis terkait dengan kualitas suatu produk makanan atau minuman. Selain mempengaruhi rasa dan aroma, nilai pH juga mempengaruhi umur simpan dan daya tahan suatu produk. Berdasarkan Fardiaz (1989) produk makanan atau minuman dapat diklasifikasikan berdasarkan derajat keasamannya, yaitu makanan rendah asam, yaitu makanan yang memiliki $\text{pH} > 4,5$; makanan asam, yaitu makanan yang memiliki $\text{pH} 4,0 - 4,5$; makanan asam tinggi, yaitu makanan yang memiliki $\text{pH} < 4,0$.

Pengaruh penambahan ekstrak daun torbangun dan CMC terhadap pH susu kedelai dapat dilihat pada **Tabel 4.4**. Berdasarkan kurva yang disajikan pada **Gambar 5.2**. dapat dilihat bahwa penambahan ekstrak daun torbangun mempengaruhi pH susu kedelai namun penambahan CMC tidak mempengaruhi pH susu kedelai.



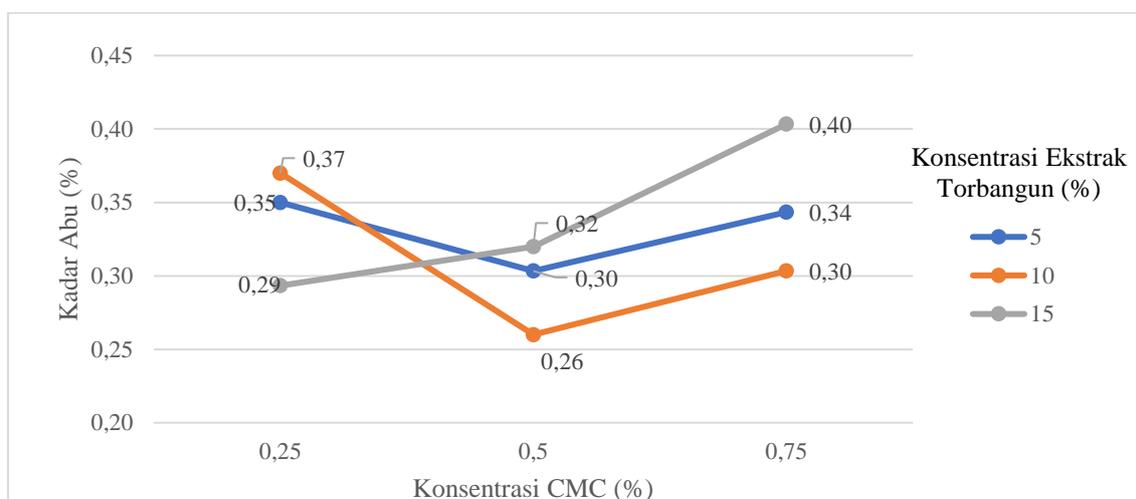
Gambar 5.2. Kurva Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Daun Torbangun dan CMC pada Nilai pH Susu Kedelai

Berdasarkan kurva nilai pH susu kedelai berkisar antara 6,22 – 6,98 dimana nilai pH terendah yaitu dengan formulasi konsentrasi ekstrak daun torbangun 15% dan CMC 0,25% dan nilai pH tertinggi yaitu formulasi ekstrak daun torbangun 5% dan CMC 0,75% dan minuman ini masih tergolong minuman rendah asam. Berdasarkan kurva penambahan ekstrak daun torbangun sangat mempengaruhi pH dari susu kedelai, semakin banyak penambahan ekstrak daun torbangun maka semakin rendah pH susu kedelai dan sifat susu kedelai semakin asam. Berdasarkan Nursasanti (2011) penambahan bubuk daun torbangun pada bubuk susu kedelai mempengaruhi nilai pH. Daun torbangun sendiri memiliki kandungan asam yang berasal dari asam lemak dan asam organik yang terkandung dalam senyawa *laktogogue* dan kandungan flavonoid yang bersifat sedikit asam.

Semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun torbangun yang ditambahkan maka semakin rendah pH susu kedelai. Penurunan nilai pH terjadi akibat bertambahnya kandungan asam organik yang terkandung dalam daun torbangun. Standar pH susu kedelai yaitu berkisar antara 6,5-7,0 (BSN, 1995). Berdasarkan hasil penelitian dapat dilihat bahwa susu kedelai yang memenuhi syarat yaitu pada penambahan ekstrak daun torbangun 5% dan 10% sedangkan pada penambahan ekstrak daun torbangun 15% pH lebih asam daripada standar yang ditentukan.

5.2.2. Kadar Abu

Kadar abu merupakan kadar yang menunjukkan kandungan mineral suatu bahan. Semakin tinggi kadar abu, maka semakin tinggi kandungan mineral yang dimiliki bahan tersebut dan memengaruhi nilai gizinya. Hasil pengamatan uji kadar abu pada susu kedelai ekstrak daun torbangun dapat dilihat pada **Tabel 4.5**. Berdasarkan kurva yang disajikan pada **Gambar 5.3**, dapat dilihat bahwa penambahan ekstrak daun torbangun dan CMC tidak mempengaruhi kadar abu pada susu kedelai.



Gambar 5.3. Kurva Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Daun Torbangun dan CMC pada Kadar Abu Susu Kedelai

Berdasarkan kurva hasil kadar abu susu kedelai berkisar antara 0,26% – 0,40% dimana kadar abu terendah yaitu dengan formulasi konsentrasi ekstrak daun torbangun 10% dan CMC 0,5% dan kadar abu tertinggi yaitu formulasi ekstrak daun torbangun 15% dan CMC 0,75%. Berdasarkan kurva penambahan ekstrak daun torbangun dan CMC menghasilkan kadar abu yang beragam dan hasil yang tidak signifikan. Hal ini menjelaskan bahwa kedua perlakuan dan interaksi antara keduanya tidak berpengaruh nyata terhadap kadar abu susu kedelai, sehingga tidak perlu dilakukan analisis uji lanjutan atau uji Duncan.

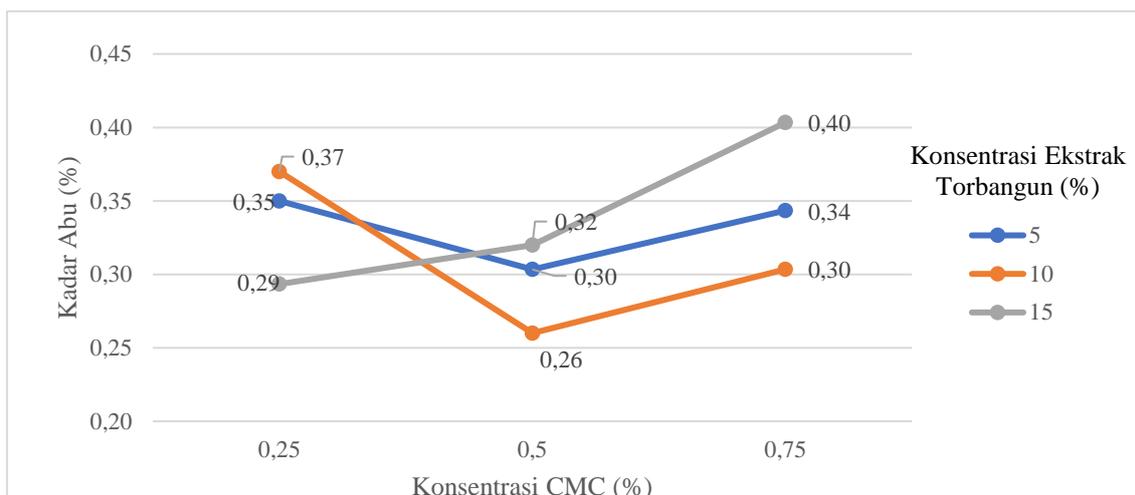
Menurut Winarno (2008), Abu adalah zat organik yang tidak terbakar dalam proses pembakaran. Kadar abu juga dikenal dengan unsur mineral yang berfungsi sebagai zat pembangun dan pengatur. Kadar abu dari suatu bahan pangan menunjukkan total mineral yang terkandung dalam bahan pangan, sedangkan kadar mineral merupakan ukuran

jumlah komponen anorganik tertentu yang terdapat dalam bahan seperti kalsium, natrium, kalium dan magnesium. Namun pada hasil penelitian tidak menunjukkan hasil perbedaan yang nyata pada penambahan ekstrak daun torbangun, hal bisa dikarenakan ekstrak yang ditambahkan konsentrasinya kecil sehingga mineral tidak bisa dilakukan pengujian secara kasar melalui analisis kadar abu yang tergolong analisis makro.

5.2.3. Aktivitas Antioksidan

Antioksidan adalah komponen dengan berat molekul kecil yang dapat menghambat atau menekan terjadinya proses oksidasi pada bahan yang mudah teroksidasi. Analisis aktivitas antioksidan pada penelitian ini dilakukan dengan analisis penghambatan DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazil). DPPH merupakan senyawa radikal bebas yang stabil dalam larutan metanol yang berwarna ungu tua. DPPH berfungsi sebagai senyawa radikal bebas stabil yang ditetapkan secara spektrofotometri melalui persen peredaman absorbansi. Peredaman warna ungu merah pada panjang gelombang (λ) 517 nm dikaitkan dengan kemampuan minyak atsiri sebagai antiradikal bebas. Penggunaan metode spektroskopi ini sudah divalidasi dengan pengukuran beberapa antiradikal bebas yang umum seperti tokoferol, vitamin C, pinocembrin, dan skualen yang memberikan hasil yang signifikan dengan uji antiradikal bebas yang lain (Parwata, 2016). Kapasitas antiradikal bebas DPPH diukur dari peredaman warna ungu merah dari DPPH pada panjang gelombang 517 nm.

Hasil pengamatan uji aktivitas antioksidan pada susu kedelai ekstrak daun torbangun dapat dilihat pada **Tabel 4.7**. Berdasarkan kurva yang disajikan pada **Gambar 5.4**, dapat dilihat bahwa penambahan ekstrak daun torbangun mempengaruhi nilai aktivitas antioksidan susu kedelai namun penambahan CMC tidak mempengaruhi nilai aktivitas antioksidan susu kedelai.



Gambar 5.4. Kurva Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Daun Torbangun dan CMC pada Aktivitas Antioksidan Susu Kedelai

Berdasarkan kurva hasil aktivitas antioksidan susu kedelai berkisar antara 28,77% – 38,66% dimana aktivitas antioksidan terendah yaitu dengan formulasi konsentrasi ekstrak daun torbangun 5% dan CMC 0,75% dan aktivitas antioksidan tertinggi yaitu formulasi ekstrak daun torbangun 15% dan CMC 0,25%. Berdasarkan kurva penambahan ekstrak daun torbangun sangat mempengaruhi aktivitas antioksidan dari susu kedelai, semakin banyak penambahan ekstrak daun torbangun maka semakin tinggi aktivitas antioksidan susu kedelai, sedangkan penambahan CMC tidak mempengaruhi aktivitas antioksidan. Berdasarkan penelitian Cahyani (2015) pada pembuatan susu kedelai dengan perbandingan 1 : 10 menghasilkan susu kedelai dengan aktivitas antioksidan sebesar 12,81%. Penambahan ekstrak daun torbangun diyakini dapat meningkatkan aktivitas antioksidan pada susu kedelai.

Berdasarkan Rumetor (2008) daun torbangun mengandung zat aktif yaitu alkaloid, flavonoid, dan tanin. Senyawa senyawa tersebut khususnya flavonoid memiliki aktivitas penghambatan terhadap radikal yang cukup tinggi. Flavonoid dalam ekstrak daun torbangun memiliki kemampuan dalam menangkal radikal bebas DPPH dengan cukup baik sehingga sangat potensial untuk dijadikan sebagai suplemen antioksidan. Oleh karena itu, ketika dalam formulasi pembuatan susu kedelai yang juga dilakukan pencampuran antara ekstrak daun torbangun dan sari susu kedelai maka dapat menghasilkan susu kedelai dengan nilai aktivitas antioksidan yang tinggi seiring dengan bertambahnya jumlah konsentrasi ekstrak daun torbangun.

5.3. Organoleptik

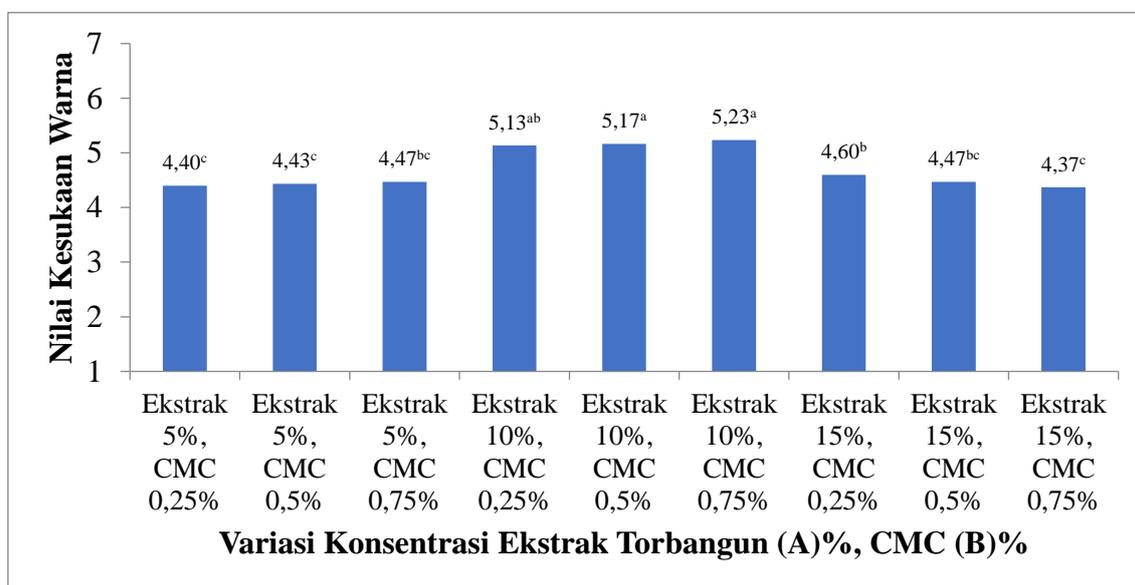
5.3.1. Warna

Warna yang muncul pada susu kedelai ekstrak daun torbangun adalah kehijauan dengan intensitas yang semakin tinggi seiring tingginya penambahan konsentrasi ekstrak daun torbangun. Warna hijau pada daun torbangun ini berasal dari pigmen klorofil yang biasanya terkandung tumbuhan. **Tabel 4.10** memperlihatkan bahwa perlakuan penambahan ekstrak daun torbangun dan CMC berpengaruh pada kesukaan warna susu kedelai. Berdasarkan grafik pada **Gambar 5.5**, terlihat bahwa semakin banyak penambahan ekstrak daun torbangun sampai konsentrasi 10%, akan menghasilkan nilai kesukaan warna susu kedelai ekstrak daun torbangun yang semakin meningkat. Tetapi nilai kesukaan warna susu kedelai ekstrak daun torbangun semakin menurun pada penambahan ekstrak daun torbangun dengan konsentrasi 15%. Warna susu kedelai ekstrak daun torbangun yang disukai panelis adalah warna hijau muda terang.

Peningkatan nilai kesukaan panelis terhadap warna susu kedelai ekstrak daun torbangun dengan penambahan ekstrak daun torbangun sampai konsentrai 10% disebabkan oleh intensitas warna hijau susu kedelai ekstrak daun torbangun yang dihasilkan semakin terlihat atau warna susu kedelai semakin hijau dan hal ini disukai panelis. Penurunan nilai kesukaan panelis terhadap warna susu kedelai ekstrak daun torbangun dengan penambahan ekstrak daun torbangun dengan konsentrasi 15% disebabkan oleh intensitas warna hijau gelap susu kedelai ekstrak daun torbangun yang dihasilkan semakin terlihat atau warna susu kedelai semakin gelap dan hal ini kurang disukai panelis. Warna susu kedelai yang semakin gelap tersebut dipengaruhi oleh semakin banyak penambahan ekstrak daun torbangun. Penambahan ekstrak daun torbangun yang semakin banyak akan meningkatkan jumlah klorofil dalam susu kedelai. Peningkatan jumlah klorofil tersebut dapat meingkatkan intensitas warna hijau pada susu kedelai, sehingga warna hijau susu kedelai yang dihasilkan akan semakin gelap.

Berdasarkan grafik pada **Gambar 5.5**, terlihat juga bahwa semakin banyak penambahan CMC, akan menghasilkan nilai kesukaan warna susu kedelai ekstrak daun torbangun yang semakin meningkat. Hal ini disebabkan oleh kekentalan produk yang semakin meningkat dengan penambahan konsentrasi CMC, sehingga warna susu kedelai menjadi lebih stabil. Sesuai dengan pernyataan Estiasih & Ahmadi (2009) yang menyatakan bahwa zat penstabil mempunyai sifat sebagai pengental. Hal tersebut

mempengaruhi kesukaan panelis pada warna produk yang dihasilkan karena warna mempengaruhi penilaian panelis. Warna susu tidak terlalu signifikan mencolok berbeda, karena penerimaan warna suatu bahan berbeda-beda.



Keterangan : Nilai Kesukaan 4 = Netral
5 = Agak Suka
6 = Suka

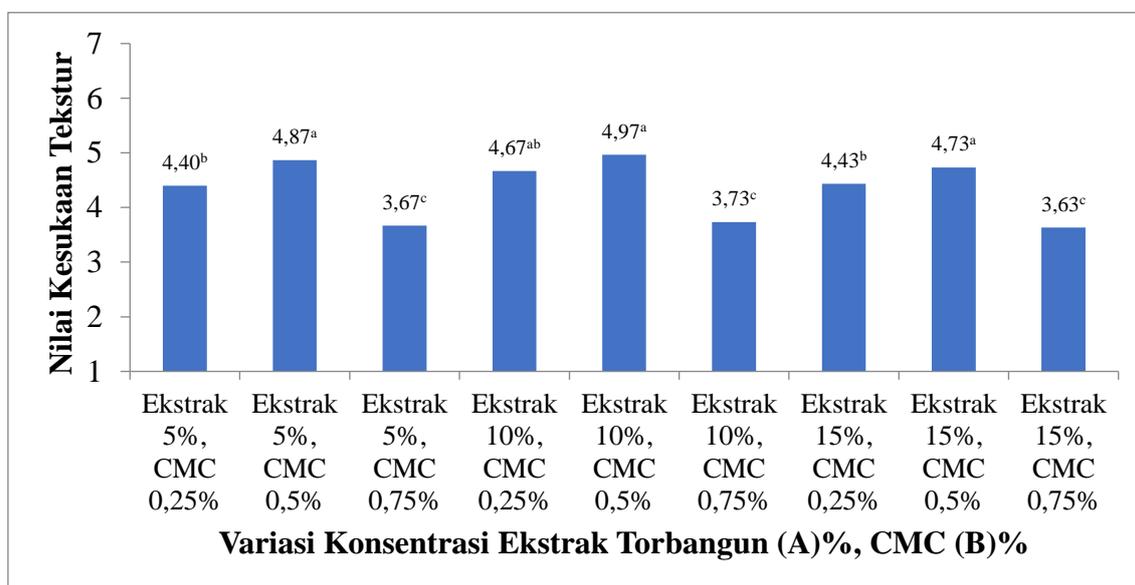
Gambar 5.5. Histogram Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Daun Torbangun dan CMC pada Nilai Kesukaan Warna Susu Kedelai

5.3.2 Tekstur

Berdasarkan **Tabel 4.12.**, perlakuan penambahan ekstrak daun torbangun dan CMC berpengaruh pada kesukaan tekstur susu kedelai. Tekstur susu kedelai yang diharapkan adalah tekstur susu kedelai yang homogen. Berdasarkan grafik pada **Gambar 5.6.** terlihat bahwa tingkat kesukaan yang paling disukai adalah pada penambahan ekstrak daun torbangun 10% dan CMC 0,5% dengan nilai rata rata 4,97 yaitu berada diantara netral hingga agak suka dan nilai terendah yaitu pada penambahan ekstrak daun torbangun 15% dan CMC 0,75% dengan nilai rata rata 3,63 yaitu berada pada kirsan agak tidak suka hingga netral.

Perbedaan penilaian panelis terhadap nilai kesukaan tekstur susu kedelai disebabkan karena penambahan CMC mempengaruhi kekentalan susu kedelai. Hal tersebut disebabkan karena CMC adalah salah satu jenis bahan pengental yang dapat meningkatkan viskositas produk pangan. Menurut (Cahyadi, 2005) CMC adalah salah satu

jenis hidrokoloid yang mampu mengikat air, sehingga dapat berfungsi sebagai pengental. (Setiyoningrum dan Surahman, 2009) menyatakan bahwa semakin besar nilai viskositas maka semakin besar kekentalan suatu produk.



Keterangan : Nilai Kesukaan 3 = Agak Tidak Suka
4 = Netral
5 = Agak Suka

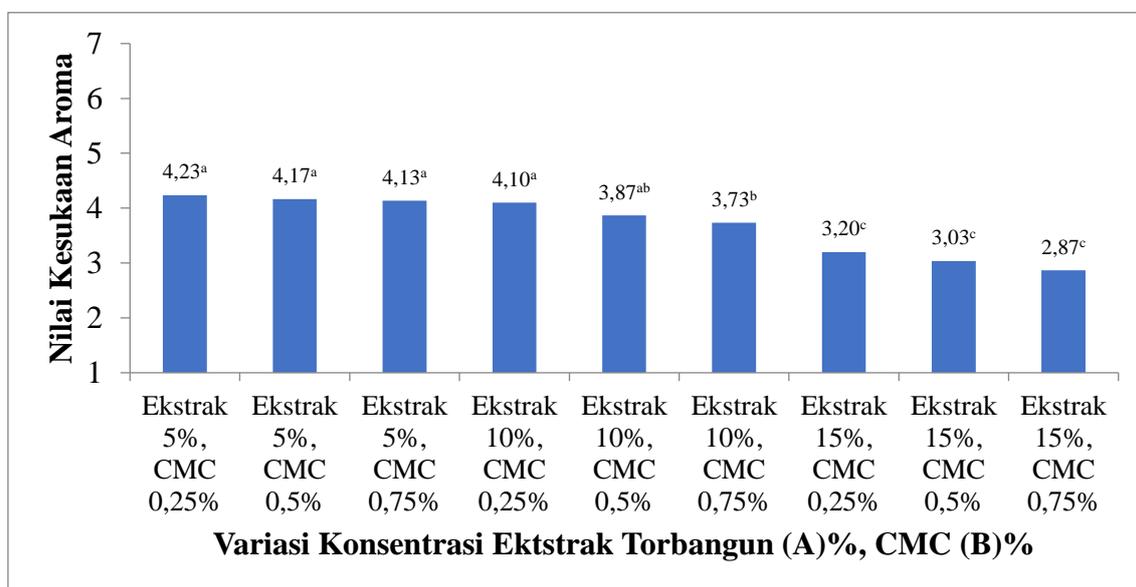
Gambar 5.6. Histogram Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Daun Torbangun dan CMC pada Nilai Kesukaan Tekstur Susu Kedelai

5.3.3. Aroma

Berdasarkan **Tabel 4.14.** memperlihatkan bahwa perlakuan penambahan ekstrak daun torbangun dan CMC berpengaruh pada kesukaan aroma susu kedelai. Berdasarkan grafik pada **Gambar 5.7.** terlihat bahwa semakin banyak penambahan ekstrak daun torbangun dan CMC, akan menghasilkan aroma susu kedelai yang semakin menurun. Aroma susu kedelai yang disukai panelis adalah aroma khas susu kedelai tanpa adanya aroma langu.

Penurunan nilai kesukaan panelis terhadap aroma susu kedelai dengan semakin banyaknya penambahan ekstrak daun torbangun dan CMC disebabkan oleh aroma langu susu kedelai yang dihasilkan semakin terasa dan hal ini kurang disukai panelis. Aroma langu susu kedelai yang semakin terasa tersebut dipengaruhi oleh penambahan ekstrak daun torbangun dan CMC yang semakin banyak. Peningkatan senyawa aromatik dalam susu kedelai dapat menghasilkan bau langu. Daun torbangun memiliki beberapa senyawa

aromatik seperti minyak atsiri, fenol, karvakrol, isopropyl-o-kresol dan sineol (Saragih, 2014). Semakin tinggi penambahan CMC juga semakin tidak disukai panelis karena pengentalan susu kedelai akan menghasilkan aroma langu yang semakin terasa.



Keterangan : Nilai Kesukaan
 2 = Tidak Suka
 3 = Agak Tidak Suka
 4 = Netral
 5 = Agak Suka

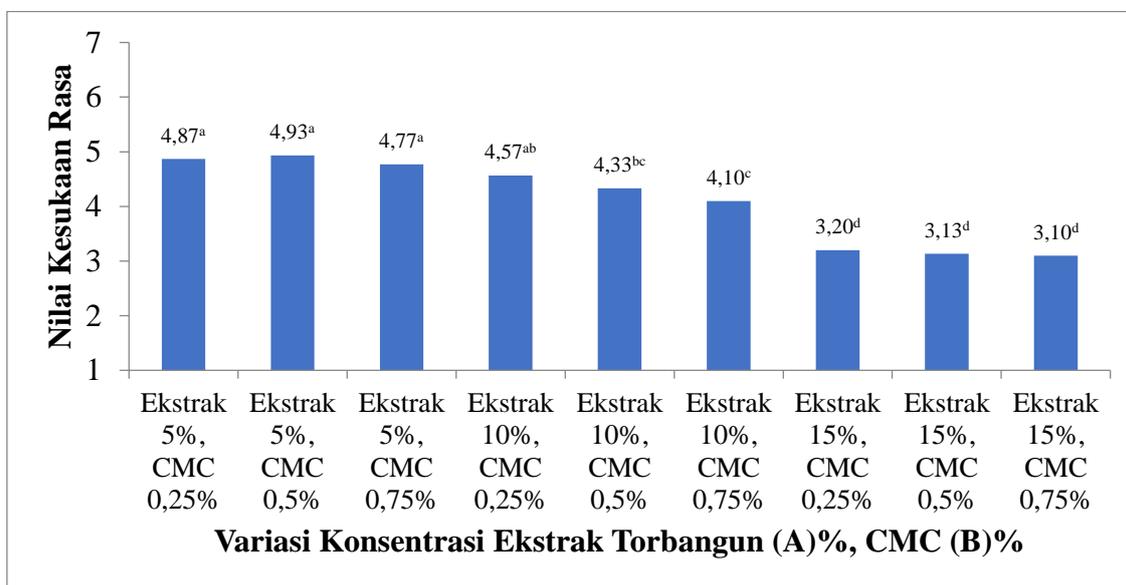
Gambar 5.7. Histogram Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Daun Torbangun dan CMC pada Kesukaan Aroma Susu Kedelai

5.3.4. Rasa

Rasa adalah parameter yang paling menentukan terhadap daya terima suatu produk pangan (Sumarni dkk., 2017). Berdasarkan **Tabel 4.16.** memperlihatkan bahwa perlakuan penambahan ekstrak daun torbangun dan CMC berpengaruh pada kesukaan rasa susu kedelai. Berdasarkan grafik pada **Gambar 5.8.** terlihat bahwa semakin banyak penambahan ekstrak daun torbangun dan CMC, akan menghasilkan nilai kesukaan rasa susu kedelai yang semakin menurun. Rasa susu kedelai yang disukai panelis adalah rasa manis tanpa rasa langu.

Penurunan nilai kesukaan panelis terhadap rasa susu kedelai dengan semakin banyaknya penambahan ekstrak daun torbangun dan CMC disebabkan oleh rasa langu susu kedelai yang dihasilkan semakin mendominasi, hal ini kurang disukai panelis. Citarasa langu susu kedelai tersebut dipengaruhi oleh penambahan ekstrak daun

torbangun yang semakin banyak. Peningkatan senyawa aromatik susu kedelai dapat meningkatkan cita rasa langu, sehingga menutupi rasa manis khas susu kedelai.



Keterangan : Nilai Kesukaan 3 = Agak Tidak Suka
4 = Netral
5 = Agak Suka
6 = Suka

Gambar 5.8. Histogram Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Daun Torbangun dan CMC pada Nilai Kesukaan Rasa Susu Kedelai

5.4. Penentuan Hasil Terbaik

Untuk menentukan jumlah penambahan ekstrak daun torbangun dan CMC yang terbaik, hal yang harus dipertimbangkan adalah memilih susu kedelai ekstrak daun torbangun dengan nilai organoleptik yang setinggi mungkin. Untuk notasi pada penentuan hasil terbaik dibuat berdasarkan notasi pada taraf 1%. Atas dasar hasil analisis statistik terhadap data hasil uji organoleptik, memperlihatkan bahwa susu kedelai dengan ekstrak daun torbangun 5% dan CMC 0,50% menghasilkan nilai kesukaan terhadap rasa susu kedelai yang tertinggi namun tidak berbeda nyata dengan ekstrak daun torbangun 5% CMC 0,25%, ekstrak daun torbangun 5% CMC 0,75% dan ekstrak daun torbangun 10% CMC 0,25% yang dapat dilihat pada **Tabel 5.1**. Namun jika dilihat dari aktivitas antioksidan di antara 4 hasil organoleptik rasa terbaik formula dengan konsentrasi ekstrak daun torbangun 10% dan CMC 0,25% memiliki aktivitas antioksidan yang paling tinggi, selain itu untuk hasil organoleptik warna, tekstur dan aroma juga tidak berbeda nyata

terhadap formulasi yang paling disukai sehingga formulasi ini dijadikan sebagai formulasi terbaik. Susu kedelai tersebut memiliki rata-rata nilai kesukaan rasa 4,57 (netral – agak suka), nilai kesukaan warna 5,13 (agak suka – suka), nilai kesukaan tesktur 4,67 (netral – agak suka), nilai kesukaan aroma 4,10 (netral – agak suka) dengan aktivitas antioksidan 32,74%, viskositas 6,40 cP, nilai pH 6,58 dan kadar abu 0,37%.

Tabel 5.1. Rekapitulasi Hasil Analisis Susu Kedelai Ekstrak Daun Torbangun

Perlakuan		Rata-rata Nilai Kesukaan Susu Kedelai				Aktivitas Anti-oksidasan	Visko-sitas	pH	Kadar Abu
Ekstrak daun torbangun (%)	CMC (%)	Rasa	Warna	Tekstur	Aroma				
5	0,50	4,93 ^a	4,43 ^c	4,87 ^a	4,17 ^a	28,85 ^a	10,00 ^a	6,93 ^a	0,30 ^a
5	0,25	4,87 ^a	4,40 ^c	4,40 ^b	4,23 ^a	29,01 ^a	6,30 ^a	6,92 ^a	0,35 ^a
5	0,75	4,77 ^a	4,50 ^b	3,67 ^c	4,13 ^a	28,77 ^a	14,07 ^a	6,98 ^a	0,34 ^a
10	0,25	4,57 ^{ab}	5,13 ^{ab}	4,67 ^{ab}	4,10 ^a	32,74 ^a	6,40 ^a	6,58 ^a	0,37 ^a
10	0,50	4,33 ^{bc}	5,17 ^a	4,97 ^a	3,87 ^{ab}	32,90 ^a	10,43 ^a	6,59 ^a	0,26 ^a
10	0,75	4,10 ^c	5,23 ^a	3,73 ^c	3,73 ^b	32,98 ^a	14,23 ^a	6,60 ^a	0,30 ^a
15	0,25	3,20 ^d	4,60 ^b	4,43 ^b	3,20 ^c	38,66 ^a	6,53 ^a	6,22 ^a	0,29 ^a
15	0,50	3,13 ^d	4,47 ^{bc}	4,73 ^a	3,03 ^c	38,09 ^a	10,53 ^a	6,23 ^a	0,32 ^a
15	0,75	3,10 ^d	4,37 ^c	3,63 ^c	2,87 ^c	38,41 ^a	14,50 ^a	6,38 ^a	0,40 ^a

Keterangan: huruf yang sama pada kolom notasi menunjukkan bahwa angka di kolom rata-rata nilai analisis susu kedelai ekstrak daun torbangun tidak berbeda nyata.

Nilai Kesukaan: 4 = Netral
5 = Agak Suka
6 = Suka