

**FORTIFIKASI TEPUNG DAUN KELOR (*Moringa oleifera*)
DENGAN SUSU BUBUK DAN KONSENTRASI KAYU MANIS
(*Cinnamomum burmani*) TERHADAP KARAKTERISTIK *DARK*
*CHOCOLATE***

ARTIKEL

Diajukan untuk Memenuhi Syarat Sidang Tugas Akhir
Program Studi Teknologi Pangan

Oleh :
Fauziah Rahmawati
12.30.201.55



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASUNDAN
BANDUNG
2016**

FORTIFIKASI TEPUNG DAUN KELOR (*Moringa oleifera*) DENGAN SUSU BUBUK DAN KONSENTRASI KAYU MANIS (*Cinnamomum burmani*) TERHADAP KARAKTERISTIK DARK CHOCOLATE

Fauziah Rahmawati^{*}, Dr. Ir. Yusep Ikrawan, M.Eng^{}, dan Dr. Ir. Nana Sutisna Achyadi, M.Sc^{**}**

ABSTRACT

The purpose of this research was to study the effect of ratio between moringa leaves flour to powder milk and correct cinnamon concentration in the making of dark chocolate towards the characteristic of dark chocolate that had been made. Also to obtain dark chocolate product that had antioxidant improvement which was obtained from moringa leaves flour and cinnamon and micro nutrients or macro nutrients content from moringa leaves flour.

The study was conducted using a randomized block design (RBD), which consisted of two factors, namely A (comparison of Moringa leaves powder and milk powder) and factor B (concentrations of cinnamon). The reeseach method consisted of preliminary research and main research. The premilinary research consisted of choosing varieties of cocoa powder brand that was bendsorp, java, and boardeux. Main research consisted of making of dark chocolate with moringa leaves flour and powder milk with ratio (2:1), (1:1), and (1:2) and cinnamon concentration (1%, 3%, and 5%). This research responses consisted of chemical response (protein content, fat content, and antioxidant activity), microbiology response (antimicrobial substance) and organoleptic reponse towards taste, aroma, texture, and aftertaste.

The result of this research showed that the best dark chocolate product is the treatment of sample a2b3 (moringa leaves flour and powder milk with ratio 1:1, 5% of cinnamon concentration), based on organoleptic test it was the most liked by panelists with 138,1 µg/mL antioxidant activity, protein content of 11,50 %, fat content of 27,94% .

Keywords : Dark chocolate, Moringa leaves, cinnamons

I PENDAHULUAN

Kekurangan akan tiga jenis zat gizi mikro (*Micronutrient*) seperti iodium, zat besi, dan vitamin A secara luas menimpa lebih dari sepertiga penduduk dunia. Khususnya di negara Indonesia sendiri maka perlu diadakannya diversifikasi pangan atau meningkatkan ketersediaan pangan dan konsumsi pangan, serta fortifikasi pangan dan suplementasinya. (Siagian, 2003)

Fortifikasi pangan adalah penambahan zat gizi (*nutrient*) mikro maupun zat gizi makro kedalam bahan pangan. *The Joint Food and Agricultural Organization World Health Organization (FAO/WHO) Expert Commite on Nutrition (FAO/WHO,1971)* menganggap bahwa istilah *fortification* paling tepat menggambarkan proses dimana zat gizi mikro maupun makro ditambahkan ke dalam bahan pangan. Yang bertujuan untuk mempertahankan dan memperbaiki kualitas gizi.

Coklat adalah olahan yang dihasilkan dari bahan baku yaitu biji dan lemak kakao.

Cokelat merupakan kategori makanan yang mudah dicerna oleh tubuh dan mengandung banyak vitamin seperti vitamin A1, B1, B2, C, D, dan E serta beberapa mineral seperti fosfor, magnesium, zat besi, zinc, dan juga tembaga (Spillane, 1995).

Cokelat terkenal mengandung antioksidan dan flavonoid yang sangat berguna untuk mencegah masuknya radikal bebas ke dalam tubuh yang bisa menyebabkan kanker. Beberapa kandungan senyawa aktif cokelat seperti alkaloid-alkaloid *theobromine*, *fenetilamina*, dan *anandamida*, yang memiliki efek fisiologis untuk tubuh. Kandungan-kandungan ini banyak dihubungkan dengan tingkat serotonin dalam otak. Menurut ilmuwan coklat yang dikonsumsi dalam jumlah normal secara teratur dapat menurunkan kadar kolestrol dan tekanan darah. Coklat hitam (*Dark Chocolate*) akhir-akhir ini banyak mendapatkan promosi karena menguntungkan kesehatan bila dikonsumsi dalam jumlah sedang, termasuk kandungan antioksidannya yang dapat mengurangi

* Alumni Teknologi Pangan UNPAS

** Dosen Teknologi Pangan UNPAS

pembentukan radikal bebas dalam tubuh (Athena, 2007).

Menurut data Badan Pusat Statistik (2007) hasil produksi cokelat di Indonesia yaitu pada bubuk cokelat tidak manis mencapai 11.039.647 kg, produk cokelat batangan mencapai 3.106.336 kg, produk cokelat butiran 5.648.891kg, produk bubuk cokelat manis mencapai 26.011.959 kg, produk cokelat cair 415.320 kg, produk permen cokelat 2.453.306 kg, dan produk olahan cokelat lainnya sebanyak 29.396.527 kg.

Diversifikasi produk coklat terutama terhadap produk *Dark Chocolate* dapat dilakukan dengan penganeekaragaman rasa, dan aroma dengan penambahan bahan penunjang berupa kayu manis dan tepung daun kelor.

Pada dasarnya proses pembuatan coklat menggunakan susu bubuk sebagai sumber protein yang merupakan sumber protein hewani. Protein hewani memiliki kandungan lemak yang cukup tinggi, sehingga dilakukan diversifikasi pada proses pembuatan coklat dengan mensubstitusi susu bubuk dengan tepung daun kelor. Diberbagai literature menyebutkan bahwa kelor (*Moringa oleifera*) kaya dengan sumber gizi terutama protein terutama asam amino esensial yang lengkap, asam amino dalam tubuh akan mengalami biosintesa protein, dari 20 macam asam amino yang ada yakni 19 asam α -L-amino dan satu asam L-imino (Montgomery *et al.*, 1993) vitamin dan mineral (Fuglie, 2001).

Selain itu dalam berbagai penelitian dapat diketahui bahwa daun kelor memiliki kandungan antioksidan diantaranya, *saponin*, *alkaloids*, *fitosterols*, *tannins*, *fenolik*, dan *flavonoid* adanya antioksidan ini dapat mencegah peningkatan radikal bebas sehingga mengurangi perubahan LDL menjadi ox-LDL (Fuglie,2001).

Salah satu alternatif untuk menanggulangi kasus kekurangan gizi di Indonesia. Kecuali vitamin C, kandungan gizi tersebut di atas akan mengalami peningkatan kuantitas apabila daun kelor dikonsumsi setelah dikeringkan dan dijadikan serbuk (tepung). Vitamin A yang terdapat pada serbuk daun kelor setara dengan 10 (sepuluh) kali vitamin A yang terdapat pada wortel, setara dengan 17 (tujuh belas) kali kalsium yang terdapat pada susu, setara dengan 15 (lima belas) kali kalsium yang terdapat pada

pisang, setara dengan 9 (sembilan) kali protein yang terdapat pada yogurt dan setara dengan 25 (dua puluh lima) kali zat besi yang terdapat pada bayam (Jonni M.S dkk, 2008).

Kayu manis yang digunakan pada penelitian kali ini adalah menggunakan kayu manis jenis *Cinnamomum Burmannii Blume*, merupakan rempah-rempah dalam bentuk kulit kayu yang biasa dimanfaatkan masyarakat Indonesia dalam kehidupan sehari-hari. Selain sebagai penambah cita rasa masakan dan pembuatan kue, tumbuhan kayu manis dikenal punya berbagai khasiat. Kayu manis mempunyai kandungan senyawa kimia berupa fenol, terpenoid dan saponin yang merupakan sumber antioksidan (Halliwell, 2007).

Pemanfaatan tumbuhan kayu manis sebagai sumber antioksidan cukup potensial, mengingat beberapa penelitian tentang aktivitas antioksidan dari berbagai lingkungan tumbuh yang berbeda menunjukkan tingkat aktivitas antioksidan yang beragam. Penelitian Prasad *et al.*, (2009).

Kayu manis memiliki komponen bioaktif golongan polifenol yang memiliki aktivitas mirip dengan insulin (*Insulin Mimetic*). Komponen biokatif ini adalah *doublelinkedprocyanidin type-A polymers* yang merupakan bagian dari *catechin/epicatechin* yang selanjutnya disebut *methylhydroxychalconepolymer* (MHCP). Dimana senyawa bioaktif ini dapat memberikan efek yang signifikan bagi penurunan kadar glukosa darah. (Hermansyah, 2014).

Pada penelitian ini, peningkatan mutu dari *Dark Chocolate* melibatkan sumber protein atau unsur asam amino tinggi (zat gizi makro) dan vitamin A, zat besi, kalsium, kalium (zat gizi mikro) , serta kandungan antioksidan yang tinggi yaitu senyawa flavonoid , yang berasal dari tepung daun kelor, peningkatan fungsional yaitu adanya kandungan antioksidan, Hal ini ditujukan untuk memberikan sifat organoleptik yang sama dengan cokelat yang telah ada. Serta penggunaan bahan lain yaitu kayu manis yang memiliki kandungan antioksidan yang cukup tinggi, vitamin A, dan mineral seperti zat besi dan iodium, sehingga dapat dihasilkan produk cokelat fungsional yang dapat meningkatkan kesehatan.

III BAHAN DAN METODE PENELITIAN

3.1. Bahan dan Alat Penelitian

Bahan dasar yang digunakan dalam pembuatan *Dark Chocolate* adalah *cocoa powder* dari Bandung, *cocoa butter* dari produsen olahan kakao, tepung daun kelor dari Blora-Jawa Tengah, gula tepung, vanili, susu bubuk dari Bandung dan kayu manis dari Bandung.

Bahan-bahan yang digunakan dalam analisis adalah sampel, aquadest, alkohol 70%, NH_2SO_4 anhidrat, HgO , selenium black, batu didih, H_2SO_4 pekat, NaOH 30%, $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 5%, granul Zn , HCl 01 N, NaOH 0,1 N, indikator PP (Fenolftalein), larutan DPPH, NA(Nutrient Agar), suspensi *Staphylococcus aureus*.

Alat-alat yang digunakan dalam pembuatan *Dark Chocolate* adalah timbangan elektrik, *conching* untuk mencampurkan adonan, panci *stainless steel* untuk wadah pengadukan adonan, spatula, sendok untuk mengambil bahan, cetakan sebagai wadah hasil adonan, kain lap dan lemari es.

Alat-alat yang digunakan untuk analisis adalah jangka sorong, tanur, eksikator, neraca digital, tangkrus, labu kjeldahl, kompor gas, kawat kasa, labu takar, labu erlenmeyer, labu destilasi, kondensor, selang, adapter, statif, klem, buret, corong, gelas kimia, pipet filler, pipet volum, spektrofotometer, pipet tetes, tabung reaksi, cawan petri, jarum oase, pembakar spirtus, pensil kaca, kertas saring, inkubator.

3.2. Metode Penelitian

Penelitian dilakukan dalam dua tahap, yaitu penelitian pendahuluan dan penelitian utama.

3.2.1. Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan bertujuan untuk untuk menetapkan perlakuan-perlakuan terbaik yang akan dijadikan acuan untuk penelitian utama. Adapun penelitian pendahuluan yang dilakukan yaitu. Produk *Dark chocolate* dengan formulasi yang telah ditentukan, dilakukan percobaan dengan menggunakan berbagai macam macam (*Merk*) cokelat yang berbeda diantaranya : *Bendsorp*, *Java*, dan *Boardeaux*. Pada penelitian pendahuluan ini akan dilakukan uji organoleptik untuk menentukan merk *cocoa powder* terpilih, dengan menggunakan metode uji hedonik yang dilakukan oleh 20 orang panelis, terhadap atribut penilaian rasa, aroma, tekstur dan *aftertaste*. Selanjutnya hasil data

organoleptik akan dilakukan analisis data statistik dengan menggunakan uji scoring. Dimana hasil rata-rata terbesar akan dijadikan acuan untuk penelitian utama.

3.2.2. Penelitian Utama

Penelitian utama merupakan lanjutan dari penelitian pendahuluan. Penelitian utama dilakukan dengan menggunakan *Dark chocolate* yang telah dilakukan pengujian organoleptik (tingkat kesukaan) pada penelitian pendahuluan. Penelitian utama bertujuan untuk untuk mengetahui bagaimana pengaruh perbandingan antara tepung daun kelor dengan susu bubuk dan konsentrasi kayu manis yang ditambahkan terhadap karakteristik *Dark Chocolate*

IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Penelitian Pendahuluan

4.1.1. Penentuan Merk Chocolate

Penelitian pendahuluan ini dilakukan bertujuan menentukan cokelat bubuk (*cocoa powder*) yang bervariasi dengan masing masing merk cokelat bubuk (*cocoa powder* terbaik untuk menghasilkan produk *Dark chocolate* yaitu *Bendsorp*, *Java*, dan *Boardeux*. Penelitian pendahuluan dilakukan secara organoleptik untuk menentukan *cocoa powder* terpilih. Adapun hasil dari penelitian pendahuluan terdapat pada tabel :

Tabel 1. Hasil Organoleptik Penentuan *Cocoa Powder* Penelitian Pendahuluan

| No. | <i>Cocoa Powder</i> | Parameter | | | | Rata-rata |
|-----|------------------------------|-------------|------------|------------|--------------------|-------------|
| | | Rasa | Aroma | Tekstur | <i>After taste</i> | |
| 1. | <i>Bendsorp</i> (123) | 3,25 | 3,4 | 4,4 | 4,25 | 3,82 |
| 2. | <i>Java</i> (155) | 4,25 | 4,35 | 3,7 | 3,65 | 3,98 |
| 3. | <i>Boardeux</i> (194) | 4,65 | 4,9 | 4,9 | 4,6 | 4,76 |

Berdasarkan hasil pengamatan uji hedonik terhadap rasa, aroma, tekstur dan *aftertaste* yang paling banyak disukai konsumen adalah penggunaan cokelat bubuk (*cocoa powder*) *Boardeux* dibandingkan dengan *cocoa powder* : *Bendsorp* dan *Java* yang berpengaruh terhadap rasa, aroma, tekstur dan *aftertaste*. Pada tabel 13. dapat diketahui bahwa rata-rata dari perlakuan cokelat bubuk (*cocoa powder*) pada pembuatan *dark chocolate*, yang terpilih yaitu jenis sampel 194 (*Boardeux*), karena memiliki nilai rata-rata tertinggi dan menunjukkan atribut mutu terbaik.

* Alumni Teknologi Pangan UNPAS

** Dosen Teknologi Pangan UNPAS

Uji hedonik atau uji kesukaan ini merupakan pengujian dimana panelis akan mengemukakan responnya yang berupa suka atau tidak suka terhadap sifat bahan atau produk yang diuji. Pada pengujian ini setiap panelis diminta untuk mengemukakan pendapatnya secara spontan, tanpa membandingkan dengan sampel standar atau sampel-sampel yang diuji sebelumnya (Kartika, 1988).

Cocoa powder merupakan produk olahan yang berasal dari bahan baku biji kakao. Biji kakao mengandung senyawa polifenol sebanyak 5 – 18 % dalam bubuk bebas lemak (*cocoa powder*) (Misnawi, 2003).

Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI), cokelat bubuk adalah produk kakao berbentuk bubuk yang diperoleh dari kakao mass setelah dihilangkan sebagian lemaknya dengan atau tanpa perlakuan alkalisasi.

Coklat bubuk atau *cocoa powder* terbuat dari bungkil/ampas biji coklat yang telah dipisahkan lemak coklatnya. Bungkil ini dikeringkan dan digiling halus sehingga terbentuk tepung coklat. Proses pembuatan coklat bubuk yaitu, daging biji kakao (nib) dibersihkan dan di panggang kemudian kulitnya dibuang dan hanya dagingnya yang diambil. Daging biji kakao (nib) kemudian digiling untuk membuat cairan coklat, yang merupakan campuran padatan kakao dalam lemak kakao. Setelah dipisahkan antara lemak kakao dan padatan sisa tersebut di proses menjadi bubuk kakao (IKAPI, 2008).

Terdapat 2 jenis coklat bubuk, yaitu melalui proses *natural (non alkalized cocoa powder)* dan yang kedua melalui proses *dutch (alkalized cocoa powder)*. *Natural cocoa powder* memiliki warna lebih terang, sedangkan *dutch cocoa powder* memiliki warna lebih gelap. Kebanyakan coklat bubuk yang dijual di pasaran adalah jenis *natural cocoa powder*. Cokelat bubuk natural dibuat dari bubuk coklat atau balok coklat hitam dan menghilangkan sebagian besar lemaknya hingga tersisa 18-23%. Cokelat jenis ini berbentuk tepung, mengandung sedikit lemak, dan rasanya pahit. Sedangkan *Dutch-Proses Cocoa (alkalized cocoa powder)* adalah coklat yang diproses secara alkali dan tidak diberi pemanis. Biasanya lebih gelap dan kurang pahit dibanding dengan coklat biasa. Garam alkali melembutkan aroma asam alami dari coklat (IKAPI, 2008).

Menurut Smanda (2011), Menurut Helmy (2008), Menurut Vogt *et al.*, (1994), coklat bubuk berfungsi sebagai pengisi coklat dan menentukan kualitas warna yang dihasilkan serta citarasa produk. Gula berfungsi sebagai pemanis, memperkuat tekstur, dan sebagai pengawet alami. Susu berfungsi sebagai penambah cita rasa dan kelezatan. Lemak coklat berfungsi untuk menghomogenkan bahan baku pada proses pencampuran, mengikat kadar lemak, dan menentukan kepadatan coklat yang berpengaruh terhadap tekstur produk. Aroma yang dihasilkan pada coklat batang berasal dari coklat bubuk (*cocoa powder*) dan bahan tambahan lainnya seperti bubuk vanili. Cokelat bubuk atau *cocoa powder* terbuat dari nib biji coklat yang telah dipisahkan lemak coklatnya. Bungkil ini dikeringkan dan digiling halus sehingga terbentuk tepung coklat. Terdapat 2 jenis coklat bubuk, yaitu melalui proses *natural (non alkalized cocoa powder)* dan yang kedua melalui proses *dutch (alkalized cocoa powder)*. *Natural cocoa powder* memiliki warna lebih terang, sedangkan *Dutch cocoa powder* memiliki warna lebih gelap. Kebanyakan coklat bubuk yang dijual dipasaran adalah jenis *natural cocoa powder*. Cokelat bubuk natural dibuat dari bubuk coklat atau balok coklat pahit, dengan menghilangkan sebagian besar lemaknya hingga tinggal 18%-23%. Cokelat jenis ini berbentuk tepung, mengandung sedikit lemak, dan rasanya pahit.

Cocoa Powder Boardeoux ini termasuk kedalam jenis coklat bubuk yang mengalami pengolahan secara natural, karena *cocoa powder Boardeoux* ini memiliki kandungan lemak yang tersisa sebesar 18-23%, berbentuk powder atau tepung, mengandung sedikit lemak, dan rasanya pahit.

Menurut Badan Standar Nasional Indonesia (SNI), *cocoa powder* atau coklat bubuk harus mempunyai syarat mutu atau keadaan seperti bau, rasa, aroma khas kakao dan tidak berbau asing atau bebas dari bau asing dan warna harus berwarna coklat atau warna lain akibat proses alkalisasi. Dengan kadar air (b/b) sebesar 5.0%, kadar lemak (b/b) sebesar 10.0 %, serta kehalusan (b/b) pada coklat bubuk minimal 99.5% (lolos ayakan 200 mesh) (SNI, 3747-2009).

Hasil uji organoleptik terhadap *dark chocolate* menunjukkan coklat bubuk merk *Boardeoux* berbeda nyata, berpengaruh nyata

terhadap rasa, aroma, tekstur, dan *aftertaste dark chocolate*, sehingga didapatkan hasil dari masing masing atribut yang menunjukkan produk *dark chocolate* yang disukai oleh konsumen.

Rasa *dark chocolate* yang dihasilkan dari cokelat bubuk (*cocoa powder*) *Boardeoux* menunjukkan rasa pahit, dan meninggalkan *aftertaste* atau kesan pahit pada pengujian organoleptik. Hal ini disebabkan dari cita rasa khas alami yang terasa dari dalam cokelat. Rasa tersebut berasal dari komponen-komponen alkaloid seperti *theobromine*, kafein, komponen fenolik, pyrazine beberapa peptida dan asam amino bebas. Rasa pahit cokelat seringkali rancu dan dengan rasa sepat karena orang tidak sepenuhnya mengerti sifat dan perbedaan antara kedua rasa tersebut, terlebih lagi tanin dan polifenol dalam cokelat sebagai komponen yang paling bertanggung jawab terhadap rasa sepat dan juga rasa pahit (Armita, 2009).

Cokelat bubuk (*cocoa powder*) *Boardeoux* menunjukkan pengaruh nyata terhadap produk *dark chocolate*, Aroma cokelat terbentuk selama penyangraian biji kakao yang merupakan bahan baku dalam pembuatan *cocoa powder*. Asam amino, peptide, gula pereduksi dan kuinon merupakan pembentuk cita rasa, komponen-komponen termasuk kedalam senyawa-senyawa golongan alkohol, eter, furan, tiazol, piron, asam, eter, ester, aldehid, imin, amin, oksazol, pirazin dan pirol. Hal ini menunjukkan bahwa aroma khas cokelat tidak saja ditentukan oleh satu komponen, melainkan suatu fungsi dari ratusan komponen penyusunnya. Senyawa-senyawa tersebut terbentuk selama proses penyiapan biji, khususnya saat proses fermentasi dan pengeringan. Selama penyangraian senyawa calon pembentuk cita rasa bereaksi satu sama lain sehingga menghasilkan komponen-komponen yang mudah menguap dan beraroma khas cokelat (Prasetya, 2009).

Tekstur *dark chocolate* menunjukkan kesamaan dengan produk *dark chocolate* pada umumnya dimana sejalan dengan penelitian Prasetya (2009), tekstur merupakan hal yang paling penting dalam pembuatan cokelat batang. Hal ini dikarenakan cokelat yang baik harus memiliki tekstur yang halus (*smooth and buttery*) yang bisa meleleh dengan lembut dan perlahan di dalam mulut dengan citarasa yang kompleks dan menyenangkan. Cokelat harus

meleleh dalam mulut, yakni ketika dimakan tanpa perlu meninggalkan kesan keras. Tekstur seperti lilin (*waxy mouth feel*) menandakan bahwa cokelat mengandung sejumlah lemak. Cokelat merupakan dispersi partikel-partikel tersebut disekat oleh kristal-kristal lemak yang bertindak sebagai semen perekat. Oleh karena itu sifat-sifat fisik dan sensori cokelat langsung berhubungan dengan kristalisasi lemak kakao.

Tekstur merupakan faktor penting dalam menentukan mutu produk cokelat batang oleh karena itu sampel dengan cokelat bubuk merk *Boardeoux* merupakan sampel terpilih dan digunakan sebagai bahan baku dalam penelitian utama.

4.2. Penelitian Utama

4.1.1. Uji Organoleptik

4.1.1.1. Rasa

Berdasarkan hasil perhitungan ANAVA didapat, perbandingan antara tepung daun kelor dan susu bubuk yang secara mandiri memberikan pengaruh nyata terhadap rasa *dark chocolate*, sedangkan perlakuan konsentrasi kayu manis tidak berpengaruh nyata terhadap rasa *dark chocolate*, dan tidak terjadi interaksi antara faktor a dan b terhadap rasa *dark chocolate* dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 2. Pengaruh Perbandingan Tepung Daun Kelor dan Susu Bubuk Terhadap Rasa Dark Chocolate

| Perbandingan tepung daun kelor dan susu bubuk (A) | Nilai rata-rata Kesukaan | Taraf 5% |
|---|--------------------------|----------|
| 2 : 1 (a1) | 3,93 | a |
| 1 : 1 (a2) | 4,33 | b |
| 1 : 2 (a3) | 4,52 | c |

Perbandingan daun kelor dan susu bubuk berpengaruh nyata terhadap atribut rasa produk *dark chocolate* disebabkan karena pada daun kelor dan susu bubuk mengandung protein dan lemak yang menyebabkan rasa pada *dark chocolate* berpengaruh nyata. Selain itu disebabkan karena perbedaan perbandingan tepung daun kelor dan susu bubuk, dimana jumlah tepung daun kelor dan susu bubuk (1:2) yang menghasilkan rasa *dark chocolate* yang disukai oleh panelis. Sedangkan digunakan banyak tepung daun kelor yang digunakan maka rasa *dark chocolate* semakin pahit. Hal ini disebabkan karena rasa pahit yang ada pada daun kelor yg dapat berpengaruh terhadap rasa.

* Alumni Teknologi Pangan UNPAS

** Dosen Teknologi Pangan UNPAS

Rasa pahit adalah cita rasa khas alami yang terasa dari dalam cokelat. Rasa tersebut berasal dari komponen-komponen alkaloid seperti *theobromine*, kafein, komponen fenolik, *pyrazine* beberapa peptida dan asam amino bebas. Rasa pahit cokelat seringkali rancu dan dengan rasa sepat karena orang tidak sepenuhnya mengerti sifat dan perbedaan antara kedua rasa tersebut, terlebih lagi tanin dan polifenol dalam cokelat sebagai komponen yang paling bertanggung jawab terhadap rasa sepat dan juga rasa pahit (Armita, 2009).

Dengan penambahan daun kelor yang semakin banyak maka akan semakin tidak manis (pahit) rasanya, karena daun kelor memiliki rasa yang khas yaitu rasa pahit. Rasa dapat dinilai karena adanya rangsangan kimiawi oleh indera perasa (lidah) yang meliputi satu kesatuan interaksi antara sifat aroma dan tekstur serta dapat mempengaruhi penilaian konsumen terhadap suatu produk (Martini, 2002). Rasa yang ditimbulkan oleh sifat bahan pangan bias disebabkan dari bahan pangan itu sendiri atau pada saat proses ditambah dengan zat lain sehingga rasa aslinya bisa berkurang atau bertambah. Rasa yang terdapat pada produk makanan dapat berubah dari rasa yang diharapkan atau rasa yang sebenarnya.

Pada proses pengolahan seperti pencampuran (*mixing*), dan *conching* dapat mempengaruhi rasa *dark chocolate*, yang dapat berpengaruh terhadap komposisi kimia pada *dark chocolate*. Kadar protein dan lemak dengan proses pemanasan pada proses *conching* yang tepat dapat memberikan cita rasa yang baik. Namun apabila proses tersebut dilakukan kurang sesuai menyebabkan cita rasa yang tidak begitu baik karena rasa yang lebih banyak menguap. Rasa dipengaruhi oleh beberapa faktor penting yaitu komposisi bahan, senyawa kimia, suhu, konsentrasi, dan interaksi dengan komponen rasa lain. (Indriyani, 2007).

Konsentrasi kayu manis tidak berpengaruh nyata terhadap rasa *dark chocolate* karena rasa pahit sedikit pedas yang dimiliki kayu manis tidak dominan jika dibanding dengan *cocoa powder* yang merupakan bahan baku utama dan memberikan kontribusi rasa paling dominan

Namun, dari sifat organoleptik semakin tinggi konsentrasi kayu manis rasa akan semakin pahit dan getir yang ditimbulkan oleh

senyawa polifenol dalam minyak atsiri, sehingga panelis kurang menyukai rasa yang terlalu pahit dan sepat.

Menurut (Hastuti, 2014) kandungan kimia dalam kulit batang kayu manis menyebabkan rasa dan aroma khas pada tanaman ini. Kandungan yang terdapat dalam kulit batang kayu manis adalah *sinnamaldehyde* dan *eugenol*, yang mempengaruhi rasa dan aroma pada suatu minuman. Mulyani, 2013 menambahkan bahwa kayu manis memiliki senyawa aromatik, aromanya tergantung pada substansi dengan susunan yang berbeda. Substansi yang terkandung dalam kayu manis antara lain adalah *sinnamaldehyde*, *eugenol*, *safrol* atau *camphor*, *acetoeugenol* dan beberapa aldehid lain dalam jumlah kecil. Rasa manis dan bau tertentu dari kulit batang kering kayu manis terutama ditentukan oleh kandungan minyak aromatik yang mudah menguap pada batang.

Kulit kayu manis mempunyai rasa pedas dan manis, berbau wangi, serta bersifat hangat. Beberapa bahan kimia yang terkandung di dalam kayu manis diantaranya minyak atsiri seperti *eugenol*, *safrole*, *sinamaldehyde*, *tannin*, kalsium oksalat, damar dan zat penyamak (Hariana, 2007).

Karena itu adanya kandungan senyawa aromatik yang *volatile* atau mudah menguap akibat dari proses pengolahan seperti proses *conching*, itu dapat menyebabkan rasa dan aroma pada kayu manis menghilang, maka konsentrasi kayu manis 1%, 3%, dan 5% tidak berpengaruh nyata terhadap atribut rasa produk *dark chocolate*. Selain itu konsentrasi kayu manis tidak berpengaruh nyata dapat disebabkan oleh kesalahan psikologis panelis yang sering terjadi pada saat penilaian organoleptik, seperti tendensi sentral dimana kesalahan seperti ini adalah kesalahan panelis yang selalu memberi nilai tengah pada skala nilai yang ada dan ragu-ragu memberi nilai tertinggi. Efek dari kesalahan ini adalah menganggap semua sampel yang diujikan hampir sama.

4.1.1.2. Aroma

Berdasarkan pada penilaian aroma tingkat kesukaan panelis terhadap *dark chocolate* dengan penambahan konsentrasi ekstrak kayu manis tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap aroma *dark chocolate*. Panelis memberikan penilaian yang hampir sama yaitu netral terhadap semua sampel. Tidak adanya perbedaan pengaruh ini

kemungkinan karena tingkat kesukaan panelis terhadap aroma *chocolate* berbeda-beda. Selain itu kebanyakan panelis tidak mengetahui aroma kayu manis. Hal ini ditunjukkan dengan rata-rata nilai yang dihasilkan antar perlakuan mempunyai nilai yang tidak terpaut jauh dengan perlakuan lain, akan tetapi nilai rata-rata yang tertinggi pada *dark chocolate* penambahan ekstrak kayu manis 5% (6,63 %) sehingga panelis lebih menyukai aroma *dark chocolate* dengan konsentrasi ini. Aroma khas kayu manis terdiri atas beberapa komponen terpenting seperti *sinamaldehyd*, *terpenoid*, *safrole* dan sebagainya yang terdapat didalam minyak atsirinya. Dalam penelitian ini aroma kayu manis diharapkan mampu memberikan aroma rempah rempah pada produk *dark chocolate*. Penambahan konsentrasi 5% diduga mampu memberikan aroma dari kayu manis walaupun tidak begitu mencolok sehingga panelis lebih menyukai *dark chocolate* perlakuan ini.

Panelis memberikan nilai yang sama disebabkan oleh kesalahan psikologis panelis itu sendiri yaitu kesalahan tendensi sentral. Karakteristik kesalahan tendensi sentral ini adalah panelis memberikan nilai tengah pada skala nilai yang ada dan ragu-ragu dalam memberi nilai tertinggi. Efek dari kesalahan ini adalah panelis menganggap semua sampel yang diuji hampir sama. (Kartika, dkk. 1987).

Selain itu kuatnya aroma yang ditimbulkan oleh *cocoa powder* dapat menutupi aroma tepung daun kelor dan susu bubuk serta dapat menutupi aroma yang terdapat pada kayu manis, sehingga panelis tidak bisa membedakan. Aroma cokelat terbentuk selama penyangraian biji kakao yang merupakan bahan baku dalam pembuatan *cocoa powder*. Asam amino, peptide, gula pereduksi dan kuinon merupakan pembentuk cita rasa, komponen-komponen termasuk kedalam senyawa-senyawa golongan alkohol, eter, furan, tiazol, piron, asam, eter, ester, aldehid, imin, amin, oksazol, pirazin dan pirol. Hal ini menunjukkan bahwa aroma khas cokelat tidak saja ditentukan oleh satu komponen, melainkan suatu fungsi dari ratusan komponen penyusunnya. Senyawa-senyawa tersebut terbentuk selama proses penyiapan biji, khususnya saat proses fermentasi dan pengeringan. Selama penyangraian senyawa calon pembentuk cita rasa bereaksi satu sama lain sehingga menghasilkan komponen-komponen yang

mudah menguap dan beraroma khas cokelat (Prasetya, 2009).

Hasil uji organoleptik menunjukkan bahwa konsentrasi kayu manis tidak berpengaruh nyata terhadap aroma *dark chocolate* disebabkan oleh senyawa aromatis yang berasal dari glikosida yang terurai menjadi gula sederhana, senyawa beraroma, protein, minyak essensial, dan adanya minyak atsiri. Substansi aromatis, minyak atsiri pembentuk aroma kayu manis merupakan senyawa *volatile* (mudah menguap) baik yang terkandung secara alamiah maupun hasil reaksi biokimia sehingga pada hasil akhir produk aroma khas kayu manis tidak terlalu menyengat (Haris, 1990).

4.1.1.3. Tekstur

Berdasarkan hasil analisis variansi (ANOVA) terhadap tekstur, dapat diketahui bahwa perbandingan tepung daun kelor dan susu bubuk berpengaruh nyata terhadap atribut tekstur, tetapi intraksi antara perbandingan tepung daun kelor dan susu bubuk dengan konsentrasi kayu manis tidak berpengaruh nyata terhadap tekstur. Hasil tersebut dapat dilihat dalam tabel :

Tabel 3. Pengaruh Perbandingan Tepung Daun Kelor dan Susu Bubuk Terhadap Tekstur *Dark Chocolate*

| Perbandingan tepung daun kelor dan susu bubuk (A) | Nilai rata-rata Kesukaan | Taraf 5% |
|---|--------------------------|----------|
| 2 : 1 (a1) | 4,14 | a |
| 1 : 1 (a2) | 4,12 | a |
| 1 : 2 (a3) | 4,37 | b |

Berdasarkan tabel diatas menunjukkan bahwa tekstur pada perlakuan a3 berbeda nyata dengan perlakuan a1 dan a2. Yang keduanya tidak saling berbeda nyata terhadap tekstur *dark chocolate*.

Pada tabel diatas menunjukkan bahwa semakin tinggi perbandingan tepung daun kelor yang digunakan untuk memfortifikasi pada produk *dark chocolate* menurunkan kesukaan panelis terhadap tekstur produk. Semakin tinggi tepung daun kelor yang digunakan, maka semakin keras atau padat tekstur pada produk dibandingkan dengan *dark chocolate* (1:1) dan (1:2). *Dark chocolate* dengan perlakuan a3 memiliki nilai rata-rata yang tinggi. Kecenderungan panelis lebih menyukai formula a1 dan a2 hal ini disebabkan karena jumlah tepung daun kelor yang digunakan pada formula a1 dan a2 lebih

* Alumni Teknologi Pangan UNPAS

** Dosen Teknologi Pangan UNPAS

sedikit dibandingkan dengan formula a3. Penggunaan jumlah tepung daun kelor terlalu banyak menimbulkan tekstur yang kasar dan berpasir, sehingga tidak disukai oleh panelis.

Cokelat yang baik harus memiliki tekstur yang halus (*smooth and buttery*) yang bisa meleleh dengan lembut dan perlahan di dalam mulut dengan cita rasa yang kompleks dan menyenangkan. Cokelat harus dapat meleleh dalam mulut, yakni ketika dimakan tanpa perlu meninggalkan kesan keras. Tekstur seperti lilin (*waxy mouth feel*) menandakan bahwa cokelat mengandung sejumlah lemak.

Cokelat merupakan dispersi partikel - partikel dari bubuk cokelat dan gula di dalam suatu fase cair lemak kakao. Pada suhu kamar partikel - partikel tersebut disekat oleh kristal-kristal lemak yang bertindak sebagai semen perekat. Oleh karena itu sifat-sifat fisik dan sensori cokelat langsung berhubungan dengan kristalisasi lemak kakao (Prasetya, 2009).

Pembentukan tekstur tidak hanya ditentukan oleh proses *conching*, pembentukan tekstur pada cokelat juga terjadi pada saat proses *refining*, *tempering* dan *conching*, sedangkan pada pembuatan produk *Dark Chocolate* tidak dilakukan proses *refining*.

4.1.1.4. *Aftertaste*

Berdasarkan hasil perhitungan analisis variansi (ANOVA), perbandingan tepung daun kelor dan susu bubuk berpengaruh terhadap *aftertaste dark chocolate* sedangkan konsentrasi kayu manis tidak berpengaruh terhadap *aftertaste dark chocolate*, sehingga tidak terjadi interaksi pada masing-masing faktor terhadap *aftertaste dark chocolate*.

Tabel 4. Pengaruh Perbandingan Tepung Daun Kelor dan Susu Bubuk Terhadap *Aftertaste Dark Chocolate*

| Perbandingan tepung daun kelor dan susu bubuk (A) | Nilai rata-rata Kesukaan | Taraf 5% |
|---|--------------------------|----------|
| 2 : 1 (a1) | 3,77 | a |
| 1 : 1 (a2) | 4,12 | b |
| 1 : 2 (a3) | 4,13 | b |

Berdasarkan tabel diatas menunjukkan bahwa *aftertaste* pada perlakuan a3 berbeda nyata dengan perlakuan a1 dan a2. Pada tabel diatas menunjukkan bahwa semakin tinggi perbandingan tepung daun kelor yang digunakan untuk memfortifikasi pada produk *dark chocolate*, maka semakin tinggi nilai kesukaan panelis terhadap *aftertaste* produk. Semakin tinggi tepung daun kelor yang

digunakan, maka *aftertaste* semakin pahit pada produk dibandingkan dengan *dark chocolate* (1:1) dan (1:2).

Hal ini disebabkan karena pada rasa *dark chocolate* yang lebih dominan adalah rasa pahit karena bahan baku yang digunakan adalah *cocoa powder* yang juga ditambah dengan tepung daun kelor dan kayu manis dimana bahan tersebut mengandung senyawa alkaloid seperti *tanin*, *theobromine*, *kafein*, *eugenol*, *cynemaldehyde* yang memiliki rasa pahit dan sepat, dengan demikian *aftertaste* yang didapat secara keseluruhan yaitu pahit khas *dark chocolate*.

4.1.2. Analisis Kimia

4.1.2.1. Kadar Protein

Berdasarkan hasil analisis (%) kadar protein yang dilakukan terhadap *Dark Chocolate* diperoleh hasil sebagai berikut :

Tabel 5. Hasil Analisis Variansi Dwi Arah Terhadap Kadar Protein

| Tepung daun kelor : susu bubuk | Kayu manis | | |
|--------------------------------|------------|------------|------------|
| | b1 | b2 | b3 |
| a1 | 11.48 b | 11.52 c | 11.40 A |
| a2 | 11.43 b | 11.22 a | 11.58 C |
| a3 | 11.18 a | 11.9 b | 11.43 C |

Menurut Astawan (2011), Jumlah protein dalam 100 gram *dark chocolate* yaitu 7,5 % dan protein yang terkandung dalam coklat itu memiliki kandungan fenilalanin, tyrosin, asam amino triptofan dalam jumlah besar. Jika dibandingkan dengan produk *dark chocolate* yang telah dibuat dan dilakukan analisis, maka terjadi kenaikan dengan adanya perlakuan penambahan tepung daun kelor dan susu bubuk.

Berdasarkan hasil analisis kadar protein, pada lampiran 9 dapat diketahui bahwa pada perbandingan tepung daun kelor dengan susu bubuk (A) berpengaruh nyata terhadap *dark chocolate* dan konsentrasi kayu manis (B) berpengaruh nyata terhadap kadar protein *dark chocolate*. Sehingga terjadi interaksi antara masing masing faktor terhadap kadar protein.

Tepung daun kelor banyak digunakan sebagai kasus kekurangan vitamin A dan malnutrisi pada anak anak. Menurut hasil penelitian daun kelor ternyata mengandung protein dalam jumlah yang sangat tinggi yang mudah dicerna dan diasimilasi oleh tubuh manusia.

* Alumni Teknologi Pangan UNPAS

** Dosen Teknologi Pangan UNPAS

Penambahan tepung daun kelor juga mempengaruhi kadar protein pada *dark chocolate*. Hal ini disebabkan karena daun kelor mengandung vitamin A, vitamin C, vitamin B, kalsium, kalium, besi, dan protein, dalam jumlah sangat tinggi yang mudah dicerna dan diasimilasi oleh tubuh manusia. Protein pada daun kelor setara dengan 9 kali lebih banyak dari yoghurt (Kurniasih, 2013)

Daun kelor mengandung sejumlah asam amino. Asam amino yang terkandung diduga dapat meningkatkan sistem imun pada tubuh. Asam amino dalam tubuh akan mengalami biosintesa protein, dari 20 macam asam amino yang terkandung ada 19 asam α -L-amino dan satu asam L-imino (Montgomery et al., 1993).

4.1.2.2. Aktivitas Antioksidan (DPPH)

Berdasarkan hasil analisis terhadap *Dark chocolate* maka didapatkan sampel dengan hasil analisis aktivitas antioksidan tertinggi yaitu pada sampel a2b3 dengan IC_{50} yaitu 138,1 $\mu\text{g/mL}$ dengan tingkat kekuatan antioksidan intensitas sedang.

Tabel 6. Hasil analisis Aktivitas Antioksidan ($\mu\text{g/mL}$) terhadap *Dark Chocolate*

| No | Sampel | Nilai IC_{50} ($\mu\text{g/mL}$) |
|----|--------|--------------------------------------|
| 1. | a3b2 | 140,9 |
| 2. | a2b3 | 138,1 |
| 3. | a3b3 | 149,2 |

Berdasarkan hasil pengamatan atau hasil analisis aktivitas antioksidan pada *dark chocolate* didapat sampel a3b2 mempunyai nilai IC_{50} 140,9 ($\mu\text{g/mL}$), sampel kode a2b3 mempunyai nilai IC_{50} 138,1 ($\mu\text{g/mL}$), dan sampel kode a3b3 mempunyai nilai IC_{50} 149,2 ($\mu\text{g/mL}$), maka dapat disimpulkan bahwa tingkat kekuatan antioksidan termasuk kedalam kategori sedang kriteria nilai IC_{50} 101-150 ($\mu\text{g/mL}$).

Menurut Zuhra, dkk (2008), tingkat kekuatan antioksidan senyawa uji menggunakan metode DPPH dapat digolongkan menurut IC_{50} . Semakin kecil nilai IC_{50} berarti semakin tinggi aktivitas antioksidannya.

Menurut Molyneux (2004), bahwa suatu zat mempunyai sifat antioksidan bila nilai IC_{50} yang diperoleh berkisar antara 200-1000 $\mu\text{g/mL}$, dimana zat tersebut kurang aktif namun masih berpotensi sebagai zat antioksidan

Selama penyimpanan aktivitas antioksidan akan mengalami penurunan, hal ini ditunjukkan dengan nilai aktivitas antioksidan yang semakin menurun pada sampel yang sama Menurut Rachmawati (2009), antioksidan akan mengalami penurunan selama penyimpanan, hal ini dikarenakan pada penyimpanan suhu kamar, kondisi lingkungan tidak dapat dikendalikan seperti adanya panas dan oksigen. Kontak langsung dengan panas dan oksigen sangat berpengaruh pada penurunan aktivitas antioksidan.

4.1.2.3. Kadar Lemak

Berdasarkan hasil analisis (%) kadar lemak yang dilakukan terhadap *Dark Chocolate* diperoleh hasil pada tabel :

Tabel 7. Hasil analisis Kadar Lemak terhadap *Dark Chocolate*

| No | Sampel | Kadar Lemak (%) |
|----|--------|-----------------|
| 1. | a3b2 | 27,97 |
| 2. | a2b3 | 27,94 |
| 3. | a3b3 | 27,96 |

Berdasarkan hasil analisis kadar lemak dapat disimpulkan bahwa sampel yang memiliki kandungan lemak paling tinggi yaitu sampel a3b2 dengan perlakuan perbandingan antara tepung daun kelor dan susu bubuk yaitu 1 : 2 dan konsentrasi kayu manis yaitu 3 %.

Kandungan lemak pada tepung daun kelor mengandung 2,3 gram (100 gram tepung) kandungan lemak dan susu bubuk mengandung 26% kandungan lemak sehingga saat keduanya di substitusi maka akan terjadi kenaikan kandungan lemak. Selain kedua bahan tersebut bahan yang memberikan pengaruh terhadap kandungan lemak pada *dark chocolate* adalah lemak kakao yang terdiri dari lemak nabati yang mengandung lemak tak jenuh yang baik untuk kesehatan dibanding lemak hewani (Makma, 2013).

Adanya kandungan lemak yang terdapat pada cokelat bubuk serta dengan ditambahkan lemak kakao pada proses pengolahan cokelat batang, dapat mempengaruhi terhadap citarasa suatu produk karena lemak menghasilkan rasa yang lebih gurih. Lemak merupakan senyawa organik yang penting bagi kehidupan makhluk. Adapun fungsi lemak antara lain seperti sumber energi yang efektif, memberikan rasa gurih dan aroma yang spesifik, vitamin dan hormon serta sebagai pelindung. Lemak

* Alumni Teknologi Pangan UNPAS

** Dosen Teknologi Pangan UNPAS

sebagai sumber energi yang efektif dibandingkan dengan protein dan karbohidrat, karena lemak dan minyak jika dioksidasi secara sempurna akan menghasilkan 9 kalori/liter gram. Komponen penyusun lemak terdiri dari atom karbon, hydrogen dan oksigen yang berasal dari satu molekul gliserol yang bergabung dengan tiga molekul gliserol (Winarno, 1992).

Kadar lemak pada umumnya dinyatakan dalam persen berat kering keping biji. Komponen terbesar dari biji kakao adalah lemak, dimana lemak menjadi tolak ukur untuk menentukan harga jual biji kakao dipasaran. Lemak pada biji kakao Forastero sekitar 56% sedangkan pada Criollo < 56%. Kisaran kadar lemak biji kakao di Indonesia adalah 49-52%. (Mulato, 2002).

Lemak kakao berwarna putih kekuningan, berbentuk padat, menunjukkan retakan nyata pada suhu di bawah 20°C. Lemak kakao merupakan campuran trigliserida yang didominasi oleh trigliserida yang terdiri atas asam stearat (34%), palmitat (27%) dan oleat (34%) yang bersifat padat pada suhu ruang dan meleleh pada suhu 37 °C dengan peleburan atau pelunakan pada suhu sekitar 30 °C-32 °C, serta memberikan tekstur yang halus saat di mulut (Indarti, E., dkk, 2013).

Lemak coklat yang digunakan dalam pembuatan coklat olahan harus disesuaikan dengan kondisi coklat dalam penyimpanannya, karena jika tidak maka dapat menyebabkan coklat akan melekat pada cetakan, menghasilkan warna yang buram serta menimbulkan *blooming* di permukaan coklat. Dimana fungsi dari lemak kakao pada pembuatan coklat yakni untuk memadatkan (Ketaren, 1986).

Penggunaan lemak umumnya dikombinasikan dengan penggunaan emulsifier seperti soya lesitin atau *glyceril monostearate*, yang berguna menjaga tingkat stabilitas yaitu denan menjaga distribusi lemak yang merata yang terkandung didalam adonan. Dengan adanya kandungan lemak yang cukup tinggi maka akan cukup beresiko terhadap mutu coklat olahan, mudat terjadinya oksidasi dan menjadi tengik. (Ketaren, 1986).

4.1.3. Analisis Mikrobiologi

4.1.3.1. Zat Anti Mikroba

Berdasarkan hasil analisis zat anti mikroba yang dilakukan terhadap *Dark Chocolate* diperoleh hasil sebagai berikut :

Tabel 8. Hasil analisis Zat Anti Mikroba terhadap *Dark Chocolate*

| No | Sampel | Luas Daerah Hambatan |
|----|--------|----------------------|
| 1. | a3b2 | 0 cm ² |
| 2. | a2b3 | 0 cm ² |
| 3. | a3b3 | 0 cm ² |

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan pada pengujian mikrobiologi dengan menggunakan metode ZAM (Zat Anti Mikroba) didapatkan hasil, luas daerah hambatan yang muncul disebabkan adanya kandungan senyawa antibakteri berupa minyak atsiri (*E-cinnamaldehyde* dan *proanthocyanidins* (polifenol). Namun dari hasil penelitian yang dilakukan luas daerah hambatan tidak menunjukkan adanya zat anti mikroba yang ditandai dengan tidak adanya luas daerah hambatan yang ada pada sampel *dark chocolate*. Hal ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor yaitu kayu manis yang digunakan berupa powder tidak berupa ekstrak kayu manis, karena kandungan zat anti mikroba pada kayu manis seperti *minyak atsiri, eugenol, safrole, cinnamaldehyde* terdapat pada ekstrak kayu manis.

Menurut (shan *et al.*, 2007), hal ini disebabkan kayu manis jenis *cinnamomum burmanni blume* ini diduga tidak cukup kuat untuk memberi daya hambat pada *Staphylococcus aureus*. Hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa ekstrak kulit batang kayu manis meunjukkan aktivitas antibakteri yang lebih baik pada gram positif daripada bakteri gram negatif.

Suatu ekstrak dikatakan memiliki poensi aktivitas antibakteri apabila diameter daerah hambatannya 1,4 cm atau lebih. Oleh karena itu, ekstrak etanol kulit batang kayu manis belum dapat dikatakan memiliki potensi sebagai antibakteri terhadap *staphylococcus aureus*. (Parekh, 2006).

Salah satu bahan herbal yang diteliti memiliki aktivitas antibakteri adalah kayu manis. Berdasarkan hasil riset yang dilakukan oleh para peneliti, disebutkan bahwa herbal oil kayu manis maupun ekstrak etanol (50%) kayu manis memiliki aktivitas antibakteri terhadap 10 jenis bakteri (Gupta *et al.*, 2008).

Menurut (shan *et al.*, 2007), kandungan zat anti bakteri pada *cinnamomum burmannii blume* yaitu

* Alumni Teknologi Pangan UNPAS

** Dosen Teknologi Pangan UNPAS

kandungan minyak atsiri (E)-*cinnamaldehyde* dan *proanthocyanidins* (polifenol).

Kandungan senyawa yang terdapat pada ekstrak kulit batang kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) yaitu senyawa polifenol, minyak atsiri, tanin dan saponin. Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian komponen dalam kulit batang kayu manis dapat dijadikan sebagai antimikroba, sehingga dapat mengawetkan makanan. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Prasetyaningrum (2012), tentang aktivitas antioksidan total fenol, dan antibakteri minyak atsiri dan oleoresin kayu manis (*Cinnamomum burmannii*).

Menurut Puspita (2014), komponen antimikroba pada kulit batang kayu manis adalah adalah senyawa polifenol, tanin dan saponin. Mekanisme kerja antimikroba polifenol adalah menyebabkan denaturasi protein, menghambat pembentukan protein sitoplasma dan asam nukleat serta menghambat ikatan ATP-ase pada membran sel. Saponin memiliki mekanisme kerja antibakteri yang sifat lipofiliknya mampu merusak membrane sel. Tanin memiliki mekanisme kerja antibakteri yang memiliki sifat dapat membentuk kompleks dengan ion logam yang dapat menyebabkan senyawa tannin bersifat toksik bagi membran mikroba

4.1.4 Penentuan Sampel Terbaik

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil perhitungan metode scoring maka dapat diambil suatu kesimpulan untuk penentuan sampel terbaik dari penelitian ini adalah :

Tabel 9. Hasil Penentuan Sampel Terbaik Berdasarkan Metode Scoring

| Kode Sampel | Rasa | Aroma | Tekstur | Aftertaste | Protein | Total |
|-------------|------|-------|---------|------------|---------|-------|
| a1b1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 4 | 9 |
| a2b1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 8 |
| a3b1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 8 |
| a1b2 | 2 | 4 | 1 | 3 | 3 | 13 |
| a2b2 | 4 | 1 | 1 | 3 | 1 | 10 |
| a3b2 | 3 | 4 | 1 | 3 | 5 | 16 |
| a1b3 | 3 | 2 | 1 | 3 | 1 | 10 |
| a2b3 | 4 | 3 | 1 | 4 | 2 | 14 |
| a3b3 | 5 | 4 | 1 | 5 | 3 | 18 |

Berdasarkan tabel di atas dapat disimpulkan bahwa sampel terbaik yang diperoleh dari pengujian dengan metode scoring diatas adalah sampel a3b2 dengan perlakuan konsentrasi perbandingan tepung daun kelor dan susu bubuk (1:2) dan konsentrasi kayu manis 3%. Sampel a2b3 dengan perlakuan konsentrasi perbandingan

tepung daun kelor dan susu bubuk (1:1) dan kayu manis 5% dan sampel a3b3 dengan perlakuan konsentrasi perbandingan tepung daun kelor dan susu bubuk (1:2) dan kayu manis 5 %. Ketiga sampel tersebut kemudian masuk ketahap selanjutnya untuk dilakukan pengujian aktivitas antioksidan (DPPH), kadar lemak, dan zat anti mikroba (ZAM).

Dari 3 sampel terbaik diatas, setelah dilakukan pengujian untuk analisis aktivitas antioksidan (DPPH), kadar lemak, dan zat anti mikroba (ZAM), didapatkan hasil analisis untuk menentukan 1 sampel yang terbaik. Berdasarkan data analisis yang diperoleh maka dapat diambil suatu kesimpulan untuk penentuan sampel terbaik dari penelitian ini sebagai berikut :

Tabel 10. Hasil Penentuan Sampel Terbaik Berdasarkan Hasil Analisis Aktivitas Antioksidan, Kadar Lemak, dan Zat Anti Mikroba

| Kode Sampel | Aktivitas Antioksidan (DPPH) | Kadar Lemak (%) | Zat Anti Mikroba |
|-------------|------------------------------|-----------------|-------------------|
| a3b2 | 140,9 | 27,97 | 0 cm ² |
| a2b3 | 138,1 | 27,94 | 0 cm ² |
| a3b3 | 149,2 | 27,96 | 0 cm ² |

Berdasarkan tabel diatas dapat disimpulkan bahwa sampel terpilih yang diperoleh dari analisis kimia aktivitas antioksidan, kadar lemak, dan zat anti mikroba diatas adalah sampel a2b3 dengan perlakuan konsentrasi perbandingan tepung daun kelor dan susu bubuk (1:1) dan konsentrasi kayu manis 5%, didapatkan hasil aktivitas antioksidan sebesar 138,1 µg/mL (aktivitas sedang), kadar lemak 27,94% dan zat anti mikroba 0 cm².

V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Berdasarkan pada penelitian pendahuluan dengan pengujian organoleptik menggunakan uji hedonik terhadap atribut rasa, aroma, tekstur dan *aftertaste*, yang selanjutnya dilakukan analisis data scoring dan didapat nilai rata rata tertinggi pada setiap perlakuan, dapat disimpulkan bahwa bahwa bubuk coklat (*cocoa powder*) yang terpilih adalah *Boardeaux*.

2. Berdasarkan pada penelitian utama, perlakuan perbandingan antara tepung daun kelor dan susu bubuk (A) memberikan

* Alumni Teknologi Pangan UNPAS

** Dosen Teknologi Pangan UNPAS

pengaruh nyata terhadap respon organoleptik yaitu rasa, tekstur, dan *aftertaste dark chocolate*, sedangkan konsentrasi kayu manis (B) tidak memberikan pengaruh nyata terhadap keseluruhan respon organoleptik *dark chocolate*. Interaksi fortifikasi antara tepung daun kelor dengan susu (A) bubuk dan konsentrasi kayu manis (B) tidak berpengaruh nyata terhadap keseluruhan respon organoleptik *dark chocolate*.

3. Berdasarkan Hasil analisis kimia dari analisis kadar protein adalah dapat ditarik kesimpulan bahwa perbandingan tepung daun kelor dengan susu bubuk (A) dan konsentrasi kayu manis (B) berpengaruh nyata terhadap karakteristik organoleptik. Sehingga adanya interaksi antara keduanya.

4. Hasil analisis kimia pada tiga sampel terpilih, yaitu sampel a3b2 memiliki aktivitas antioksidan 140,9 µg/ml, kadar lemak 27,97 %, dan luas daerah hambatan zat anti mikroba 0 cm. Sampel a2b3 memiliki aktivitas antioksidan 138,19 µg/ml, kadar lemak 27,94 %, dan luas daerah hambatan zat anti mikroba 0 cm. Sedangkan sampel a3b3 memiliki aktivitas antioksidan 149,2 µg/ml, kadar lemak 27,96 %, dan luas daerah hambatan zat anti mikroba 0 cm.

5. Produk *Dark Chocolate* terbaik dari keseluruhan respon diperoleh pada sampel a2b3 (perbandingan tepung daun kelor dan susu bubuk 1 : 1, konsentrasi kayu manis 5 %), karena dilihat dari uji organoleptik merupakan sampel yg disukai panelis dengan aktivitas antioksidan yaitu 138,1 µg/mL, kadar protein 11,50 %, kadar lemak 27,94 %.

5.2. Saran

Berdasarkan hasil evaluasi terhadap penelitian yang telah dilakukan, saran yang dapat disampaikan adalah :

1. Dalam penelitian ini produk *dark chocolate* dengan penambahan kayu manis tidak memberikan aroma khas yaitu aroma kayu manis pada *dark chocolate* sehingga perlu ditambahkan konsentrasi kayu manis yang lebih besar untuk menghasilkan aroma rempah kayu manis.

2. Pada penelitian ini perlu dilakukan pengujian mikrobiologi yaitu analisis zat antimikroba dengan metode lainnya sehingga dapat diketahui zat antimikroba yang ada pada produk *dark chocolate*.

3. Pada penelitian selanjutnya perlu dilakukan pengujian terhadap daya simpan atau

penelitian mengenai umur simpan terhadap produk *dark chocolate*.

DAFTAR PUSTAKA

- AOAC .1995. *Official Methods of Analysis of The Association of Analytical Chemists*, Washington D.C.
- Anderson, R.A., Broadhurst, C.L., Polansky, M.M., Schmidt, W.F., Khan, A., Schoene, N.W., Graves, D.J. *Isolation and characterization of polyphenol type-A polymers from cinnamon with insuline-like biological activities*, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*.2004.52(1) : 65-70.
- Armita, 2009, **Tentang Cokelat**, <https://4rmita.wordpress.com/category/tentang-cokelat/page/6/>
- Astawan, Made. 2009. **Panduan Karbohidrat Terlengkap**. Jakarta: Dian Rakyat
- Badan Standarisasi Internasional .1991. **Standar mutu biji kakao**, 01–2323–1991.
- Badan Standarisasi Internasional .1999. **Standar mutu biji kakao berdasarkan ukuran biji**, 01 – 2323– 1999.
- Badan Pusat Statistik .2010. **Statistik Indonesia**, Data BPS, Bandung.
- Becker, K.,Afuang,W. Sidduharju, P.2003. *Comperative Nutritional Evaluation of Raw, Methanol Extracted Residues and Methanol Extract Of Moringa (Moringa oliefera Lam) Leaves on Growth Performance and Feed Utilization in Nile Tilapia (Oreochromis niloticus L)*. *Aquaculture Research*. 34 (13),1147-1159.
- Bintoro, M.H.1977. **Periode Cukup Panen, Panen dan Periode Setelah Panen Coklat**.IPB Press, Bogor.
- De Zaan .1975. *Cocoa Powder and Nutritional Labelling*. Tehcnical Information, Bull. Vol. 11, No. 75.

* Alumni Teknologi Pangan UNPAS

** Dosen Teknologi Pangan UNPAS

- Djarmiko, B. dan T. Wahyudi, 1986. **Aspek Pengolahan dan Mutu Coklat Lindak dan Mulia**. Balai Penelitian Perkebunan Jember, Jawa Timur.
- Ekaprasada, M. T. 2009. **Isolasi Senyawa Antioksidan Kulit Batang Kayu Manis (*Cinnamomum burmanii* Nees ex Blume)**. Dalam Prasetyaningrum, Utami R., dan Anindita R.B.K. 2012. **Aktivitas Antioksidan, Total Fenol, dan Antibakteri Minyak Atsiri dan Oleoresin Kayu Manis (*Cinnamomum burmanii*)**. Jurnal Teknosains Pangan Vol 1 No 1 : 24-31.
- Gaspersz, Vincent. 1995. **Teknik Analisis dalam Penelitian Percobaan**, Tarsito, Bandung.
- Gupta, Charu, Garg A.P, Uniyal R.C., and Kumari A. 2008. **Antimicrobial Activity of Some Herbal Oil Against Common Foodborne Pathogens**. *African Journal of Microbiology Research* Vol.(2) pp. 258-261.. ISSN1996-0808.
- Fahey, J.W. 2005. **Moringa oleifera : A Review of the Medical Evidence for Its Nutritional, Therapeutic, and Prophylactic Properties. Part I**. USA : Trees For Live Journal
- Fuglie, L. 2001. **The Miracle Tree : The Multiple Attributes of Moringa**, Dakar
- Fuglie, L. 2001. **Combating Malnutrition with Moringa**. Senegal : Bureau Regional Afrika
- Halliwell, B dan Gutteridge, MC. 2000. **Free Radical in Biology and Medicine**. New York : Oxford University Press
- Han .2006, **Pengaruh Substitusi Sukrosa oleh Maltitol Pada Formulasi Dark Baking Compound**, <http://www.repository.ipb.ac.id>
- Hartomo A. J.dan Widiatmoko, M. C .1993. **Emulsi dan Pangan Berlesitin**, Penerbit Andi Offset, Yogyakarta.
- Hastuti, A. M. (2014). **Pengaruh Penambahan Kayu Manis terhadap Aktivitas Antioksidan dan Kadar Gula Total Minuman (*Cinnamomum burmanii*) (Nees & Th. Nees) Terhadap *Escherichia coli* Dan *Staphylococcus aureus***. Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Surabaya, Vol. 2 (2): 1-8
- Heyne, K. 1987. **Tumbuhan Berguna Indonesia II**. Jakarta: Yayasan Sarana Wana Jaya
- IKAPI, A. 2008. **Dark Chocolate Healing : Mengungkap Khasiat Cokelat Terhadap Sirkulasi Darah dan Imunitas Tubuh**. Jakarta : PT.Elex Media Komputindo.
- Indarti, E. dan Arpi, N. 2008 **Pengaruh ukuran umpan, proses penyangraian dan alkalisasi pada rendemen dan mutu lemak dan bubuk kakao**. Prosiding Seminar Nasional BKS-PTN Wilayah Barat bidang Ilmu-ilmu Pertanian, Fakultas Pertanian Unsyiah, Banda Aceh, 22-25 Juli.
- Jonni, M.S. Sitorus, M. dan Katharina, N. 2008. **Cegah Malnutrisi dengan Kelor**. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Kartika, Bambang. 1987. **Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan**. Universitas Gajah Mada : Yogyakarta
- Krisnandi, A.D. 2010. **Kelor Super Nutrisi**. Blora : Pusat Informasi dan Pengembangan Tanaman Kelor Indonesia
- Kurniasih .2013. **Khasiat dan Manfaat Daun Kelor Untuk Penyembuhan Berbagai Penyakit**. Yogyakarta : Pustaka Baru Press.
- Ketaren, S. 2004. **Minyak dan Lemak Pangan**. Penerbit UI-Press, Jakarta
- Lukito, M.T. 2010. **Buku Pintar Budidaya Kakao**. Jakarta : Agro Media Pustaka
- Martini, T.2002. **"Kajian Pembuatan Tepung cake Tape Ubi Kayu (*Manihot esculenta*) Crantz Instan Dan Penerimaan Konsumen Terhadap Mutu Organoleptik Cake"** (Skripsi S-1 Fakultas Teknologi Pertanian). Bogor: Fakultas Teknologi Pertanian IPB.
- Minifie, W. dan Beinard. 1989. **Chocolate, Cocoa, and Confectionery Sains Technology**. An Aspen Publication. London.

* Alumni Teknologi Pangan UNPAS

** Dosen Teknologi Pangan UNPAS

- Misnawi .2011. **Pengaruh Fruktosa dan Tepung Tapioka Terhadap Sifat Fisik dan Organoleptik Cokelat Batangan**, PELITA PERKEBUNAN, Volume 27, Nomor 3, Jember, Indonesia.
- Misnawi. 2003. *Influences Of Cocoa Polyphenols and Enzyme Reactivation On The Flavor Development Of Fermented and Under Fermented Cocoa Beans*. Thesis. University Putra Malaysia.
- Molyneux, P., (2004), *The use of the stable free radical diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for estimating antioxidant activity*, Songklanakarin J. Sci. Technol., pp. 26, 211-219
- Morris, B.W .1951. *The Chemistry and Technology of Food an Food Product Volume III*, Interscience Publisher., New York.
- Mulato, S., Widyotomo, S., Misnawi, Suharyanto, E. 2005. **Pengolahan Produk Primer dan Sekunder Kakao**. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, Jember.
- Nasution, Z.1976. **Pengolahan Cokelat**, Departemen Teknologi Hasil Pertanian. IPB-Press, Bogor.
- Poedjiwidodo, M. S.1996. **Sambung Samping Kakao**. Trubus Agriwidya, JawaTengah.
- Parekh, J. dan Chanda, S. 2006. *In Vitro Antimicrobial Activity of Trapa natans L.Fruit Rind Extracted in Different Solvents*, African Journal of Biotechnology, vol6.
- Puspita, A. 2014. **Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii*) Dalam Menurunkan Pertumbuhan *Streptococcus mutans* secara *in vitro***. Program Sarjana. Universitas Muhammadiyah Surakarta: 9.
- Rachmawati, R. Made, R,D. dan N Luh Suriani. 2009. **Pengaruh Suhu Dan Lama Penyimpanan Terhadap Kandungan Vitamin C Pada Cabai Rawit Putih (*Capsicum frutescens*)**. Jurusan Biologi Fakultas MIPA Universitas Udayana. Bali
- Riyani,S.2011. **Aplikasi Program Linier pada Optimasi Formulasi Coklat batang dengan menggunakan Cocoa Butter Substitute dan Inulin**, Tugas Akhir, UNPAS, Bandung.
- Salah, I .2006. **Pengaruh Penambahan Inulin dan Waktu Conching terhadap Karakteristik Produk Cokelat**, Tugas Akhir, UNPAS, Bandung.
- Setiawan,Y.2005. **Pengaruh Konsentrasi Lemak Kakao (*Cocoa Butter*) dan Konsentrasi Lesitin terhadap mutu produk Cokelat batang**, Tugas Akhir, UNPAS, Bandung.
- Shan B, Cai YZ, Brooks JD, et al., 2007, *Antibacterial Properties and Major Bioactive Components of Cinnamon Stick (*Cinnamomum burmannii*) : Activity againts Foodborne Pathogenic Bacteria*, Journal of Agricultural and Food Chemist, Vol. 55. ryP.5484-5490.
- Smanda, W., (2011), *Chocolate dan Coklat*,<http://www.wordpress.com//>.
- Soekarto, E.1985. **Penilaian Organoleptik untuk Industri Pangan Dan Hasil Pertanian**, Penerbit Bhatara Karya Aksara, Jakarta.
- Spillane, J. 1995. **Komoditi Kakao dan Peranan Dalam Perekonomian Indonesia**, Kanisius, Yogyakarta.
- Standar Nasional Indonesia .1990. **Standarisasi Susu Bubuk Indonesia**. Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- Standar Nasional Indonesia .1995. **Standarisasi Mutu Bubuk Cokelat Indonesia**. Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- Standar Nasional Indonesia .2000. **Standarisasi Mutu Cokelat Indonesia**. Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- Sundari, E.2001. **Pengambilan Minyak Atsiri dan Oleoresin dari Kulit Kayu Manis**, Jurnal Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat
- Susanto H, dkk, 2010. **Efek Nutritional Tepung Daun Kelor (*Moringaoleifera*) Varietas NTT Terhadap Kadar Albumin Tikus Wistar Kurang Energi Protein (Studi in Vivo Kelor sebagai Kandidat Terapi**

* Alumni Teknologi Pangan UNPAS

** Dosen Teknologi Pangan UNPAS

- Suplementasi pada Kasus Gizi Buruk**). Publikasi Ilmiah SemNas MIPA 2011. <http://hendrasusatofaal.blogspot.com/2011/02/publikasiilmiah-senas-mipa-2011.html>.
- Thomas, J. Adn Duethi, P.P. 2001. *Cinnamon Handbook of Herbs and Spices*. CRC Press, New York, pp.143-153.
- Wahyudi, T.2008. **Panduan Lengkap Kakao-Manajemen Agribisnis Dari Hulu Hingga Hilir**. Depok : Penebar Swadaya.
- Wanti, (2008), *Chocolate dan Cokelat*, <http://www.wanti-smanda.blogspot.com>.
- Winarno, F. G. 1992. **Kimia Pangan dan Gizi**. PT. Gramedia Pustaka Utama : Jakarta.
- Winarno, F. G. 1997. **Kimia Pangan dan Gizi**. PT. Gramedia Pustaka Utama : Jakarta.
- Winarno, F.G. dan A. H. Pudjaatmaka. 2004. **Gluten dalam Ensiklopedia Nasional Indonesia**. Jilid 6. PT Cipta Adi Pustaka. Jakarta.
- Wood, G.A.R .1987. *Form Harvest To Store. In Cocoa Fourth Editian*.Longman Scientific and Technical.Copublished in The United State with John Willey and Sons. Inc, New York.
- Wynseberghe, D.V., Noback, C.R., Carola ,R. 1995. *Human Anatomy and Physiology*. 3rd Ed.Mc Graw-Hill Inc.
- Zuhra, C.F., Tarigan, J.B., and Sihotang, H., (2008), **Aktivitas Antioksidan Senyawa Flavonoid dari Daun Katuk** (*Sauropus androgunus* (L) Merr.), Journal Vol.3, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sumatera Utara, Sumatera Utara.