

4. PEMBAHASAN

4.1. Pengolahan pada cabai blok

4.1.1. Pengolahan cabai blok sederhana

Cabai merupakan salah satu produk pangan yang sangat digemari oleh masyarakat Indonesia, tetapi cabai memiliki sifat *perishable* atau mudah rusak karena kadar air yang tinggi pada cabai, sehingga daya simpan cabai juga menjadi rendah. Hal tersebut membuat cabai tidak bisa disimpan dalam waktu yang lama dan membutuhkan pengolahan lebih lanjut. Banyak jenis modifikasi yang dapat dilakukan pada cabai, salah satunya dengan membuat cabai menjadi cabai blok. Fungsi yang dimiliki oleh cabai blok selain memperpanjang umur simpan, juga dapat meningkatkan nilai efisien, dengan membuatnya menjadi berbentuk kotak atau kubus dengan ukuran kecil. Selain itu dengan membuatnya menjadi cabai blok akan dapat menyesuaikan tingkat kepedasan yang diinginkan. Cabai blok dapat diolah dengan berbagai macam cara, meliputi sortasi, pencucian, *blanching*, penggilingan atau penghancuran ukuran sampel, pencetakan, dan pengeringan, proses sortasi, pencucian, dan *blanching* dalam hal ini termasuk dalam proses *pretreatment* yang dilakukan di awal pengolahan (Praptanto, *et al.*, 2013).

a. *Pretreatment*

Proses *pretreatment* meliputi penyortiran, pencucian, dan *blanching*. Menurut Praptanto, *et al.* (2013), proses *pretreatment* yang dilakukan pada awal pengolahan menjadi salah satu penunjang dalam pengolahan cabai blok. Terdapat beberapa perbedaan metode dalam proses *blanching* yang dapat berpengaruh pada produk cabai blok yang dihasilkan. Berdasarkan Tabel 2, diketahui bahwa perlakuan *blanching* pada cabai dapat dilakukan dengan *Low Temperature Long Time (LTLT) blanching*, *High Temperature Short Time (HTST) blanching*, dan *steam blanching*, untuk mengetahui lebih lanjut perbedaan ketiganya dilakukan penelitian sebagai berikut.

Berdasarkan penelitian oleh Lestari, *et al.* (2020) yang dapat dilihat pada Tabel 2, yaitu membandingkan *Low Temperature Long Time (LTLT) blanching* dan *High*

Temperature Short Time (HTST) blanching yang dilakukan sebelum pengeringan, didapati bahwa semakin tinggi suhu dan waktu pada proses *blanching*, maka kadar air cabai akan semakin rendah. Kadar air terendah didapati pada proses *blanching* dengan suhu 80°C dengan waktu 20 menit. Proses dengan suhu yang tinggi dan waktu lama akan berpengaruh pada permeabilitas cabai, sehingga cabai lebih berpori dan jaringannya menjadi rusak, dan air dari dalam sel cabai akan lebih cepat keluar dan menguap, dengan demikian, proses *blanching* membuat laju pengeringan akan semakin besar. Selain itu, *blanching* juga dapat mengurangi kecenderungan kulit cabai untuk kehilangan air di permukaan bahan. Pengaruh proses *blanching* pada warna mengakibatkan nilai L* (*lightness*), a* (*redness*), dan b* (*yellowness*) meningkat, karena meluruhnya padatan terlarut yang menyebabkan peningkatan konsentrasi relatif karotenoid (Hossain, *et al.*, 2007). Tetapi setelah dilakukan pengeringan akan menurunkan intensitas warna L* (*lightness*), a* (*redness*), dan b* (*yellowness*) karena saat perbandingan dilakukan cabai *blanching* sudah mencapai kadar air 11% sebelum 5 hari, dan menyebabkan rusaknya karotenoid dalam cabai. Sebaliknya, kadar vitamin C pada cabai *blanching* akan menurun, karena suhu dan waktu *blanching* akan merusak vitamin C dalam cabai. Tetapi, setelah dilakukan pengeringan kadar vitamin C didapati lebih tinggi dibandingkan cabai tanpa perlakuan, karena kadar air yang dihasilkan akan lebih sedikit dan akan didapati padatan terlarut yang lebih banyak dengan *blanching*. Selain itu, LTLT *blanching* akan menghasilkan kadar vitamin C yang lebih tinggi dibandingkan dengan HTST *blanching*.

Penelitian lain oleh Irfan, *et al.* (2020) pada Tabel 2, yaitu melakukan LTLT *blanching* dan pengeringan yang dikombinasikan dengan perotasian rak pengering. Hasil diketahui dengan ketiga perlakuan tersebut terhadap cabai, akan menghasilkan efisiensi waktu pengeringan dan energi yang dihasilkan, karena waktu dan laju pengeringan didapati lebih cepat. Selain itu, kadar air yang dihasilkan juga lebih rendah dan seragam, dikarenakan dengan *blanching* pori cabai akan membuka dan mempermudah laju penguapan air. Selanjutnya, intensitas warna L* (*lightness*), a* (*redness*), dan b* (*yellowness*) akan lebih baik, yaitu dihasilkan lebih tinggi dibandingkan dengan cabai tanpa perlakuan, sama halnya dengan yang dihasilkan oleh Lestari, *et al.* (2020).

Jenis *pretreatment* lain yang dilakukan oleh Anoraga, *et al.* (2018) berdasarkan Tabel 2, yaitu melakukan *blanching* dengan dua cara, yaitu *water blanching* dan *steam blanching*. Proses *water blanching* dilakukan dengan memasukkan cabai dalam air panas 90°C selama 3 menit, sedangkan *steam blanching* dilakukan dengan mengukus cabai menggunakan air panas selama 5 menit. Perbedaan hasil kedua *blanching* diketahui dengan *steam blanching* akan menghasilkan vitamin C, warna, dan kadar air yang lebih tinggi dibandingkan dengan *water blanching*. Dengan demikian *steam blanching* dianggap jenis *blanching* yang lebih baik dibandingkan dengan *water blanching*.

Pada penelitian-penelitian yang dilakukan dapat diambil kesimpulan bahwa proses *pretreatment* khususnya *blanching* yang dilakukan sebelum proses pengolahan sangat penting perannya terhadap hasil akhir produk, karena pada analisis fisikokimia, meliputi kadar air, warna dan vitamin C didapati hasil yang baik. Selain itu, diketahui proses *blanching* yang terbaik adalah dengan menggunakan sistem *Low Temperature Long Time (LTLT)* jika dibandingkan dengan *High Temperature Short Time (HTST) blanching* dan menggunakan metode *steam blanching* jika dibandingkan dengan *water blanching*. Dengan demikian, kedua sistem *blanching* tersebut adalah perlakuan terbaik dan dapat diaplikasikan pada cabai sebelum dilakukan pengolahan menjadi cabai blok.

b. Pengeringan

Pengeringan merupakan pengolahan yang penting untuk dilakukan dalam pengolahan cabai blok, karena proses pengeringan bertujuan untuk mengurangi kadar air dalam bahan pangan sehingga menjadi lebih mudah untuk dibentuk. Pengeringan memiliki beberapa metode perlakuan yang dapat digunakan untuk cabai, meliputi penggunaan *solar dryer*, gas oven, dan sinar matahari langsung. Pengeringan dapat menurunkan kadar kandungan mineral dan vitamin dalam cabai, seperti yang diungkapkan oleh Kwarteng, *et al.* (2017) pada Tabel 2, yang melakukan *blanching* dan pengeringan dengan sistem *solar dryer* dan sinar matahari secara langsung, diketahui dapat menurunkan kandungan abu, Ca, Fe, dan vitamin C dalam cabai, dikarenakan kandungan - kandungan tersebut sensitif terhadap panas atau juga terjadi proses *leaching* saat dilakukan *blanching*.

Pengeringan dengan sistem yang berbeda akan memberikan hasil yang berbeda pula pada cabai, menurut Romauli, *et al.* (2020) berdasarkan Tabel 2, yang melakukan perbandingan pengeringan dengan *solar dryer* dan gas oven, menyebutkan bahwa dengan penggunaan *solar dryer* akan menghasilkan kadar vitamin C yang lebih tinggi dibandingkan dengan penggunaan gas oven, karena adanya perpindahan panas dan massa yang berbeda pada pengering, sehingga akan mempengaruhi migrasi air dari dalam cabai menuju permukaan untuk diuapkan. Selain itu, pengeringan dengan gas oven akan memiliki suhu yang kurang stabil dan lebih tinggi dibandingkan dengan *solar dryer* (Paul & Singh, 2013), sehingga saat pengeringan dengan gas oven dilakukan maka akan lebih banyak menghanguskan nutrisi dalam cabai, karena sensitifitasnya dengan panas. Sistem pengeringan juga mempengaruhi warna pada cabai, yaitu hasil warna dengan menggunakan *solar dryer* akan terlihat lebih baik, dan menghasilkan nilai L^* (*lightness*), a^* (*redness*), dan b^* (*yellowness*) yang lebih tinggi dibandingkan dengan gas oven, dikarenakan kerusakan karotenoid yang lebih tinggi pada gas oven, sehingga akan mempengaruhi warna akhir cabai (Ballesteros, *et al.* (2014).

Penggunaan *solar dryer* dengan jenis *tunnel* juga mempengaruhi perubahan jumlah kadar air pada cabai, seperti yang diungkapkan oleh Nimrotham, *et al.* (2017) pada Tabel 2, yaitu melakukan pengeringan dengan *solar dryer* di siang hari dan menggunakan *low temperature system drying* di malam hari, didapati bahwa kadar air rata-rata berkurang sebanyak 0,02 g/jam di malam hari dan 0,193 g/jam di siang hari. Pengurangan kadar air terjadi lebih banyak dengan pengeringan *solar dryer*, serta dapat menjaga aroma dan warna yang baik, karena menggunakan suhu yang lebih tinggi dan tidak lebih dari 50°C. Pembuktian lain juga dilakukan oleh Fudholi, *et al.* (2014) pada Tabel 2, melakukan perbandingan antara *solar dryer* dengan *open sun drying* pada cabai, diketahui hasil yang didapati adalah penggunaan *solar dryer* akan dapat mengurangi kadar air dari 80% (wb) hingga 10% (wb) selama 33 jam dan akan menghemat waktu pengeringan sebanyak 49% dibandingkan dengan *open sun drying*, serta akan memiliki *Specific Energy Consumption* (SEC) sebanyak 5,26 kg/kW jam. Dengan demikian, hasil penelitian menunjukkan bahwa *solar tunnel dryer* khususnya merupakan sistem pengeringan terbaik yang dapat dilakukan untuk mengolah cabai menjadi cabai blok, karena sifat fisikokimia yang didapati lebih baik diantara pengeringan lain.

4.1.2. Modifikasi pengolahan terhadap cabai blok

Pengolahan cabai blok sederhana diketahui dalam prosesnya masih kurang lengkap untuk dilakukan produksi dan kurang mempertahankan umur simpan cabai, karena pengolahan yang dilakukan hanya meliputi *pretreatment*, pencetakan, dan pengeringan Praptanto, *et al.* (2013), sehingga dibutuhkan pengolahan lain terhadap cabai blok yang dapat dikatakan sebagai modifikasi pengolahan cabai blok. Modifikasi pengolahan yang dilakukan harus dapat mempertahankan umur simpan cabai lebih lama, dengan demikian modifikasi yang dapat dilakukan adalah fermentasi, pengawetan, dan pengemasan yang relevan untuk dilakukan terhadap cabai.

a. Fermentasi

Fermentasi dapat dijadikan sebagai pengolahan modifikasi yang dapat diaplikasikan terhadap cabai blok, karena fermentasi merupakan metode yang dilakukan untuk mengawetkan bahan pangan dengan menggunakan mikroorganisme yang akan membuat keadaan menjadi asam, sehingga menghasilkan cita rasa, *flavour*, dan tekstur yang baru. Selain itu, cabai yang diolah dengan fermentasi akan memiliki umur simpan lebih tinggi dibandingkan dengan cabai tanpa pengolahan, yaitu sekitar 62 hari atau 2,1 bulan (Bilang, *et al.*, 2017). Dengan demikian, fermentasi merupakan pengolahan yang dapat mempertahankan umur simpan pada cabai dengan keadaan asam dalam waktu yang lama.

Fermentasi memiliki beberapa metode yang dapat dilakukan, meliputi fermentasi spontan yang perlakuannya tanpa bantuan BAL (Bakteri Asam Laktat) dan hanya ditambahkan garam untuk merangsang pertumbuhan bakteri, dan fermentasi non-spontan yang perlakuannya dengan penambahan BAL (Bakteri Asam Laktat) sebagai perangsang tumbuhnya bakteri lain. Metode fermentasi spontan dilakukan oleh beberapa peneliti, menurut Vegas, *et al.* (2018) berdasarkan Tabel 3, yang melakukan fermentasi pada cabai menggunakan brine (campuran NaCl dan Glukosa) dengan konsentrasi yang berbeda-beda, pada hasil diketahui bahwa laju pengasaman tercepat didapati oleh fermentasi dengan kandungan brine 5% NaCl dan 2,5% glukosa, karena laju pengasaman tercepat menunjukkan bahwa cabai akan cepat terfermentasi dan dapat mencegah pertumbuhan mikroorganisme yang tidak

diinginkan yang dapat mempengaruhi aroma, tekstur, dan rasa produk akhir (Akabanda *et al.*, 2014), sehingga diinginkan dalam proses fermentasi. Hal yang sama diungkapkan juga oleh Watts, *et al.* (2018) berdasarkan Tabel 3, mengatakan bahwa pH fermentasi selama proses menurun dari 4,65 menjadi 4,46, serta diketahui % asam laktat meningkat dari 0.54% menjadi 1.22%, dengan demikian diketahui bahwa proses fermentasi dibutuhkan pada cabai untuk mengawetkan dengan cara membuatnya dalam keadaan asam.

Perubahan lain yang terjadi adalah warna a^* (merah) berubah dari merah cerah menjadi merah gelap, untuk b^* (kuning) menjadi berkurang, pada L^* (*lightness*) menjadi sedikit gelap. Perubahan cita rasa atau *flavour* terjadi selama fermentasi berlangsung, yaitu timbulnya senyawa volatil baru seperti heptil pentanoat dan (Z)-3-heksenil isopentanoat, 3,3-dimetil sikloheksanol, dan heptil isobutanoat, yang dapat menimbulkan cita rasa baru pada cabai (Watts, *et al.*, 2018)

Menurut X. Xu, *et al.* (2021) pada Tabel 3, yang melakukan proses fermentasi dengan 10% garam, diketahui bahwa senyawa asam dekanat, etil ester, metil salisilat, α -ionon, fenol, 4-etil-2-metoksi-, stirena, asam undekanoat, dan 2-metoksi-4-vinilfenol terdapat selama berlangsungnya proses fermentasi, yang memberikan rasa seperti lada, buah, plum asam, acar, dan pedas. Pada fermentasi spontan penambahan garam juga berpengaruh terhadap rasa atau sensori yang diciptakan terhadap cabai, menurut Z. li, *et al.* (2020) pada Tabel 3, yang melakukan fermentasi dengan jenis garam berbeda, diketahui bahwa dengan konsentrasi garam sebanyak 10% akan menghasilkan rasa lebih asam dan sedikit *fruity*, sedangkan dengan konsentrasi 25% menghasilkan rasa lebih asin, selain itu konsentrasi garam 10% merupakan kandungan garam terbaik untuk komposisi mikroorganisme dan sensori pada cabai fermentasi. Proses fermentasi secara spontan juga dapat menjaga kandungan senyawa capsaicinoid dan karotenoid yang dimiliki cabai, karena akan mencegah hilangnya kandungan karotenoid yang berlebihan, serta dapat memberikan warna yang baik karena browning indeks yang dihasilkan tinggi (Korkmaz, *et al.*, 2021).

Pada proses fermentasi diinginkan pertumbuhan BAL untuk membuatnya berada dalam keadaan asam, sehingga dapat menghambat pertumbuhan bakteri patogen,

berdasarkan Tabel 3, yang diungkapkan oleh Vegas, *et al.* (2018), diketahui jumlah bakteri yang didapat berkisar antara 10^6 - 10^9 sel mL^{-1} dan setelah diletakkan dalam media (*plating*) diketahui jumlah bakterinya berkisar 10^3 - 10^8 CFU mL^{-1} , dikarenakan adanya mikroorganisme berbeda yang dapat tumbuh ada media kultur yang digunakan dalam penelitian ini. Pada awal fermentasi pertumbuhan jenis bakteri *Enterobacteriaceae* dan *Pseudomonas* didapati, padahal diketahui bahwa jenis tersebut berbahaya saat terdapat pada awal proses fermentasi, karena dapat merusak sayuran dan buah-buahan dan dapat menghasilkan metabolit yang tidak diinginkan yang akan mempengaruhi kualitas sensorinya. Pada hari-hari berikutnya diketahui bahwa BAL menjadi bakteri utama, sedangkan *yeast* dan *Enterobacteriaceae* merupakan mikroorganisme kedua dalam fermentasi, dikarenakan bakteri gram positif dan gram negatif merupakan mikroorganisme utama yang bertanggung jawab untuk proses fermentasi pada tahap awal, sedangkan BAL akan bertugas sebagai pemimpin proses fermentasi primer sampai terhambat pada nilai pH rendah. Selanjutnya pada akhir proses *yeast* yang toleran terhadap asam akan bertanggung jawab untuk fermentasi sekunder sampai karbohidrat yang dapat difermentasi benar-benar dikonsumsi.

Penelitian lain tentang pertumbuhan bakteri dalam fermentasi cabai disampaikan juga oleh Watts, *et al.* (2018) yang dapat dilihat pada Tabel 3, yaitu dengan melakukan fermentasi selama 550 hari, pada hasil diketahui bahwa terdapat 4 *stage* fermentasi yang memiliki jenis pertumbuhan bakteri yang berbeda-beda, *stage* 1 ditemukan bakteri aerob seperti *Bacillus spp.* dan *Brevibacillus spp.* dan BAL seperti *Lactobacillus plantarum* dan *Lactococcus lactis*, *stage* 2 ditemukan *Lactobacillus curvatus*, *stage* 3 ditemukan *Pediococcus acidilactici* dan *Lactococcus brevis*, sedangkan *stage* 4 ditemukan *Pediococcus acidilactici*, *Lactococcus curvatus*, dan *Lactococcus lactis*. Selain bakteri, ditemukan juga *yeast* yang sebagian besar jenisnya adalah *Candida spp.*, dan sebagiannya lagi adalah *Rhodotorula mucilanginosa* yang ditemukan pada *stage* 1, dan *Saccharomyces cerevisiae* yang ditemukan pada *stage* 3. Jenis bakteri yang dihasilkan tersebut sama seperti yang diungkapkan oleh Z. li, *et al.* (2020) yang dapat dilihat pada Tabel 3, yaitu jenis bakteri dominan-nya adalah *Lactobacillaceae* dan *Enterobacteriaceae* yang dapat hidup dalam kondisi pH asam, diketahui juga bahwa dengan kandungan garam tinggi (15%-25%) mengalami perubahan yang tidak drastis dan pH menjadi lebih basa,

dikarenakan bakteri *Lactobacillaceae* akan terhambat saat kandungan garam lebih dari 15%, sehingga kandungan garam tinggi dapat menghambat pertumbuhan bakteri dalam fermentasi dan kurang diinginkan.

Berbeda dengan yang dilakukan oleh X. Xu, *et al.* (2021) berdasarkan Tabel 3, yang melakukan fermentasi spontan dengan 10% garam, diketahui bahwa bakteri dominan yang terdapat dalam fermentasi adalah *Rosenbergiella* dan *Staphylococcus*, sedangkan fungi dominan yang teridentifikasi adalah *Hyphopichia* dan *Kodamaea*, sedangkan fungi yang memberikan perubahan rasa selama proses fermentasi adalah *Hyphopichia*.

Fermentasi secara non-spontan dapat dilakukan dengan bantuan BAL (Bakteri Asam Laktat), yang menurut R. Di Cagno, *et al.* (2009) berdasarkan Tabel 3, dilakukan dengan penambahan beberapa inokulasi *autochthonous*, seperti *L. plantarum* PE21, *L. curvatus* PE4, dan *W. confusa* PE36, diketahui bahwa pada hasil terdapat BAL lain dan *enterobacteria* yang terkandung dalam cabai fermentasi, sedangkan kandungan *yeast* tidak didapati. Selain kandungan bakteri, fermentasi juga mempengaruhi perubahan karakteristik cabai seperti terjadi penurunan *firmness* dan warna L* (*lightness*), a* (*redness*), dan b* (*yellowness*), serta dihasilkan juga tekstur dan sensori yang diinginkan. Selanjutnya fermentasi non-spontan juga dilakukan oleh S.M. lee, *et al.* (2018), berdasarkan Tabel 3 proses fermentasi dilakukan dengan menggunakan 2% inokulasi *L. parabuchneri* dan menyimpannya dalam suhu rendah (-70°C) menggunakan *deep freezer*, diketahui terjadi peningkatan senyawa volatil seperti komponen alkohol, turunan benzena, etil ester, hidrokarbon, γ -nonalactone, 2 methoxy-3-(2-methylpropyl)-pyrazine, dan sebagian besar terpen, sedangkan komponen seperti aldehida, 6-metil-5-hepten-2-one, dan sulfur menurun selama fermentasi. Kandungan-kandungan tersebut dapat ditemukan selama proses fermentasi cabai, pada alkohol dikarenakan produksi BAL selama proses fermentasi, kandungan ester akan di produksi oleh *Lactobacillus spp.*, pada terpen karena bentuk glikosidik dalam sel tumbuhan melalui hidrolisis selama fermentasi, pada senyawa β -damascenone meningkat karena degradasi *neoxanthin*, sedangkan pada kandungan volatil tertentu termasuk senyawa degradasi karotenoid dapat berubah secara signifikan selama fermentasi cabai merah fermentasi yang diinokulasi dengan *L. parabuchneri*.

Pada penelitian-penelitian fermentasi cabai baik spontan maupun non-spontan menunjukkan perubahan keadaan menjadi asam yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri patogen. Selanjutnya, perubahan yang terjadi adalah tumbuhnya BAL yang Sebagian besar didominasi oleh jenis *Enterobacteriaceae* dan *Lactobacillus spp.*, dengan demikian perubahan tersebut dapat membuat cabai menjadi pengolahan yang tepat untuk memperpanjang umur simpan. Perubahan lain adalah terjadinya perubahan bau dan sensori pada cabai menjadi lebih asam atau timbulnya rasa baru dengan kombinasi antara lada, buah, plum asam, acar, dan pedas. Perubahan bau dan sensori membuat cabai memiliki rasa umami, karena ada percampuran rasa asam, asin, dan pedas yang digemari oleh masyarakat Indonesia yang dibuktikan dari penerimaan panelis saat menguji aroma dan rasa pada cabai fermentasi, diketahui rata-rata panelis memiliki skor uji 3,6 yaitu suka (Bilang, *et al.*, 2017). Oleh karena hal tersebut proses fermentasi cocok sebagai pengolahan tambahan yang dapat dilakukan terhadap produk cabai blok. Kedua jenis fermentasi menghasilkan hasil sifat fisikokimia dan biologi yang hampir sama, tetapi dalam pengolahan cabai blok lebih baik digunakan fermentasi secara spontan dengan menggunakan penambahan garam, karena lebih mudah untuk dilakukan dan menghemat waktu produksi, serta lebih baik dengan menggunakan kadar garam 10% yang pada proses fermentasinya akan menghasilkan komposisi mikroorganisme (tanpa kontaminasi) dan sensori terbaik pada cabai fermentasi (Z. li, *et al.*, 2020)

b. Bahan Tambah Pangan

Penambahan bahan tambah pangan khususnya pengawetan dilakukan terhadap cabai blok, karena senyawa kimia yang terkandung dapat menghambat pertumbuhan mikrobiologi bahan pangan, menurut Permenkes Nomor 033, 2012, jika ditambahkan dalam dosis yang aman pengawet dapat mencegah atau menghambat proses fermentasi, pengasaman, penguraian, serta kerusakan lain yang disebabkan oleh mikroorganisme. Penambahan pengawet cabai dapat menggunakan natrium benzoat dan kalsium propionat, yang memiliki ciri khas masing-masing terhadap cabai. Fungsi dan kecocokan pengawet digunakan dalam pengolahan cabai blok dapat dibuktikan melalui penelitian-penelitian berikut.

Menurut Rosaria dan Rahayu (2018) pada Tabel 3, dilakukan penambahan dengan 5% air, 6% NaCl, dan natrium benzoat dengan kadar 0, 500, dan 1000 ppm, didapati pada hasil analisis mikrobiologi yaitu untuk cabai tanpa penambahan natrium benzoat cabai akan mengalami kerusakan pada hari ke-2, dengan kandungan natrium benzoat 500 ppm maka kerusakan akan terjadi pada hari ke-5, sedangkan dengan kandungan natrium benzoat 1000 ppm maka akan mengalami kerusakan pada hari ke-12, dapat dilihat saat semakin tinggi konsentrasi natrium benzoat maka akan semakin tinggi juga umur simpan yang dihasilkan, dikarenakan natrium benzoat mampu untuk menghambat pertumbuhan mikroorganisme, terutama pada pertumbuhan kapang dan khamir dibanding pada pertumbuhan bakteri. Penelitian ini juga diungkapkan bahwa cabai giling pasar saat dilakukan analisis mikrobiologi terdapat lebih dari 1×10^5 CFU/g jumlah mikroba yang didapati, sedangkan kerusakan terjadi saat diketahui terdapat 1×10^7 CFU/g jumlah mikroba, sehingga dengan hal tersebut maka kerusakan dapat terjadi hanya dalam beberapa hari, hal tersebut dikarenakan proses pengolahan cabai yang masih tradisional dan kurang higienis dari setiap pedagang pasar, serta bahan baku yang kurang baik menimbulkan tumbuhnya mikroba dan terjadi kerusakan.

Pengujian natrium benzoat sebagai pengawet dalam cabai juga dilakukan oleh Pongsetkul, *et al.* (2021) pada Tabel 3, dengan menambahkan 0,1% natrium benzoat dan disimpan selama 5 bulan atau 20 minggu, hasil didapati bahwa dalam perubahan fisik dan kimia menghasilkan *moisture content* yang lebih rendah dan memenuhi standar yaitu kurang dari 20%, dan nilai pH yang tetap atau tidak mengalami penurunan dibandingkan dengan sampel yang tidak dilakukan penambahan natrium benzoat, hal ini disebabkan oleh senyawa antimikroba yang dimiliki oleh natrium benzoat yang dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme. Pada warna menunjukkan penurunan indeks warna L^* dan peningkatan indeks warna b^* yang akan menyebabkan warna menjadi gelap atau coklat, serta indeks warna a^* yang tidak berubah atau stabil, dikarenakan *moisture content* yang berkurang selama penyimpanan, serta adanya reaksi *maillard* yang terjadi yang juga menyebabkan meningkatnya nilai *browning index* selama penyimpanan. Hasil lainnya diketahui bahwa dengan penggunaan natrium benzoat dapat mengontrol nilai oksidasi *lipid*, yang diketahui dari penurunan nilai *Peroxide Value* (PV) setelah ditambahkan natrium benzoat, dikarenakan dapat menghambat pertumbuhan bakteri terutama

penghasil lipase. Perubahan mikrobiologi juga teramati pada penelitian ini, yaitu dengan terhambatnya pertumbuhan TVC, *yeast*, dan *mold* yang memenuhi standar, yaitu untuk TVC kurang dari 1×10^4 CFU/g sampel, sedangkan untuk jumlah *yeast* dan *mold* kurang dari 100 CFU/g sampel. Selanjutnya, dilakukan pengamatan terhadap kontaminasi senyawa inorganik (Pb, As, Cd, dan Hg), *afltoxin*, dan patogen (*Salmonella spp.*, *S. aureus*, *B. cereus*, *C. perfringens*, *E. coli*), pada hasil diketahui bahwa dalam semua sampel kandungan-kandungan tersebut memenuhi standar yang ditetapkan.

Pengawetan selain mempengaruhi jumlah mikroba, pada pengaplikasiannya juga mempengaruhi senyawa atau kandungan cabai, seperti pada vitamin C, menurut Oktoviana, *et al.* (2012) pada Tabel 3, yang melakukan penambahan natrium benzoat pada cabai dengan konsentrasi yang berbeda (0,3%, 0,7%, 1,1%, dan 1,5%), pada hasil kandungan vitamin C, cabai dengan pengawet akan meningkat di hari ke-8, sedangkan pada hari ke 2, 4, dan 6 mengalami penurunan, hal tersebut karena larutan natrium benzoat dapat bermigrasi ke dalam jaringan cabai dan akan mengaktifkan sel muda untuk berkembang dan menekan proses penuaan cabai, namun dari hasil juga didapati bahwa pada hari ke-10 kadar vitamin C menurun, dikarenakan kadar vitamin C pada buah yang sudah lewat masak akan berubah menjadi glukosa. Pembuktian lain bahwa penambahan natrium benzoat dapat menjaga vitamin C diketahui dari dari tingginya kadar vitamin C dari kadar natrium benzoat tertinggi, yaitu 1,5% sebanyak 54 mg/100 g. Pembuktian umur simpan juga diuji dalam penelitian ini, yaitu dengan kadar natrium benzoat 1,5% maka akan memiliki umur simpan selama 8 hari, dikarenakan semakin tinggi konsentrasi natrium benzoat maka akan mengganggu kerja enzim mikroorganisme, sehingga oksidasi vitamin C dapat dihambat dan kadar vitamin C dalam cabai merah dapat dipertahankan.

Jenis pengawet lain yang dapat digunakan pada cabai adalah kalsium propionat, yang dilakukan oleh Saputro dan Susanto (2016) berdasarkan Tabel 3, yaitu dengan merebus cabai dalam larutan kalsium propionat dengan konsentrasi dan waktu yang berbeda, yaitu masing-masing 0%, 0,1%, 0,2% dan 0 menit, 10 menit, 20 menit. Pada hasil diketahui untuk kadar air berbanding lurus dengan konsentrasi kalsium propionat, yaitu saat konsentrasi semakin tinggi maka kadar air yang dihasilkan akan semakin tinggi juga. Sedangkan pada hasil rendemen diketahui berbanding terbalik

dengan konsentrasi kalsium propionat, yaitu saat hasil rendemen tinggi maka didapati konsentrasi propionat yang rendah dan juga hasil rendemen yang paling tinggi dengan tidak ditamhkannya kalsium propionat, dikarenakan hasil rendemen dipengaruhi oleh kebersihan, kandungan kimia, dan kadar air, sehingga saat kadar air rendah maka rendemen yang dihasilkan akan sedikit, karena hasil akhir menjadi kering total. Pada nilai Aw yang dihasilkan akan semakin rendah jika konsentrasi semakin tinggi atau berbanding terbalik, diketahui nilai Aw dengan penambahan kalsium propionat yang dihasilkan sebesar 0,6 - 0,72, sehingga dapat menghambat pertumbuhan bakteri halofilik dengan Aw 0.75-0.80, jamur *Staphylococcus aureus* dengan Aw 0.80-0.87, serta khamir dengan Aw 0.87-0.91, dan mikroorganisme lain yang merugikan. Warna cabai diketahui akan mengalami peningkatan L* (kecerahan), a* (kemerahan), dan b* (kekuningan) saat konsentrasi kalsium propionat semakin tinggi, karena perebusan dapat meningkatkan kecerahan warna, nutrisi, dan tekstur bahan, serta teroksidasinya karotenoid dikarenakan sensitifitasnya terhadap cahaya, oksidator, panas, logam seperti Fe, dan enzim. Selain itu, dilakukan juga analisis mikrobiologi dan didapatkan hasil jumlah yang rendah saat konsentrasi kalsium propionat tinggi, yaitu sebesar 3.36 – 6.25 log CFU/ml, hal ini dikarenakan kandungan kalsium propionat dapat menghambat pertumbuhan sel mikroorganisme dan multiplikasi pada germinasi dan pertumbuhan bakteri pembentuk spora, dan perebusan dapat menghambat aktivitas enzim dan mikroorganisme pada cabai, sehingga dapat terhambatnya perubahan warna (*browning*), perubahan rasa dan aroma, serta pembusukan pada cabai yang disebabkan oleh mikroba dan enzim dalam cabai.

Penambahan pengawet memberikan efek yang baik terhadap cabai, baik menggunakan natrium benzoat maupun kalsium propionat, karena selain dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme yang ditunjukkan dengan penurunan total mikroba pada setiap penelitian, juga mengurangi kadar air dan Aw, serta dapat menghambat oksidasi vitamin C atau menjaga vitamin C tetap dalam cabai. Dengan demikian, pengawetan cocok ditambahkan dalam pengolahan cabai blok sebagai modifikasi produk. Hasil akhir penggunaan kedua pengawet menunjukkan kesamaan, yaitu memberikan hasil yang baik terhadap cabai dengan mengurangi jumlah kontaminasi mikroorganisme dan memberikan sifat fisikokimia yang baik terhadap cabai, sehingga untuk pengolahan cabai blok dapat menggunakan pengawet

baik natrium benzoat maupun kalsium propionat, tetapi lebih dipilih dengan menggunakan natrium benzoat karena lebih sering untuk diaplikasikan pada cabai dan juga lebih efektif pada bahan pangan yang memiliki pH 2,5 – 4,0 yang sesuai dengan cabai (Nurman, *et al.*, 2018).

c. Pengemasan

Pengemasan digunakan sebagai pelindung dalam bahan pangan untuk menghindari kerusakan fisik, kimia, dan mikrobiologi yang tidak diinginkan, biasanya pengemasan dilakukan di akhir pengolahan, selain itu pembuatan pengemas dapat dilakukan secara ergonomis yaitu mengutamakan kenyamanan pengguna, sehingga dapat tercipta fungsi efisiensi pada produk cabai blok dan memperpanjang umur simpan. Pengemasan pada sayuran dibuat dengan menghindari kondensasi uap air pada dinding yang dapat mempercepat kerusakan produk (Musaddad, *et al.*, 2019).

Pengemas yang dibuat memiliki beberapa jenis bahan dan sistem pengemas, menurut Lamona, *et al.* (2015), yang melakukan uji coba terhadap cabai dan menyimpannya dalam *cool storage* dengan suhu 10°C dan 15°C, serta pada suhu ruang berdasarkan Tabel 3, didapati hasil untuk laju respirasi tercepat yaitu pada jenis kemasan plastik PP dan penyimpanan dengan suhu ruang, dikarenakan pada plastik PP terdapat panas yang terperangkap dan menyebabkan laju respirasi menjadi berjalan dengan cepat, diketahui laju respirasi yang berjalan dengan cepat menandakan bahwa CO₂ yang dihasilkan lebih banyak dan diketahui bahwa daya simpan berbanding terbalik dengan laju respirasi. Selanjutnya, dilakukan pengamatan susut bobot dan menunjukkan hasil bahwa penggunaan plastik PP menunjukkan susut bobot terendah, dikarenakan sifat pengemas yang memiliki permeabilitas rendah terhadap uap air dan kelembaban udara dalam plastik PP yang tinggi akan mempertahankan air keluar dari permukaan cabai. Analisis kekerasan dilakukan juga dan menunjukkan nilai tertinggi didapati pada jala plastik, dan hasil yang berbanding lurus dengan susut bobot, yaitu saat nilai susut bobot tinggi maka nilai kekerasan juga tinggi atau cabai semakin keras, hal ini karena penyimpanan jala plastik air akan lebih banyak menguap. Sedangkan, pada pengamatan warna diketahui bahwa jenis pengemas tidak mempengaruhi perubahan, namun suhu penyimpanan mempengaruhi yaitu dengan didapatinya warna yang lebih tinggi

(cerah) pada suhu penyimpanan 10°C dibandingkan suhu lainnya. Umur simpan yang dihasilkan dengan penggunaan pengemas adalah 29 hari dengan menggunakan plastik PP dan penyimpanan pada suhu 10°C.

Penelitian pengemas dengan konsep yang sama disampaikan oleh Nurdjannah, *et al.* (2014) pada Tabel 3, dengan menggunakan pengemas berbeda, yaitu kardus karton tipe RSC jenis *single wall* berventilasi, karung plastik, dan keranjang plastik berjala, serta melakukan penyimpanan pada suhu 10°C dan 15°C, dan pada hasil penelitian diketahui bahwa nilai laju respirasi dan susut bobot paling rendah dimiliki oleh pengemas dengan kardus, dan pada nilai kekerasan didapati paling rendah pada jenis pengemas kardus dan karung plastik. Pada perubahan warna yang paling tinggi ditunjukkan dengan penggunaan kemasan jala dan kardus, yang menunjukkan warna lebih merah, dikarenakan dipengaruhi oleh suhu penyimpanan dan kelembaban, yaitu suhu rendah dapat lebih menjaga warna dari cabai. Pada penelitian ini juga menunjukkan bahwa kualitas yang terbaik didapati dari penyimpanan dengan jenis pengemas kardus dan karung plastik yang dikombinasikan dengan suhu 10°C.

Rochayat dan Munika (2015) berdasarkan Tabel 3 melakukan penelitian lain, dengan membandingkan jenis pengemas *styrofoam*, *clear polyethylene*, kotak dus karton, *styrofoam* yang diberi lubang 5 titik, serta kotak keranjang bamboo, dan menggunakan jenis kematangan yang berbeda, yaitu kematangan 50-60% dan 60-70%. Hasilnya diketahui bahwa kelembaban yang didapati pada pengujian adalah 52,2%, dan kerusakan paling tinggi dimiliki oleh kontrol yang dilakukan dengan menyimpannya dalam wadah *styrofoam* tanpa tutup, sedangkan pada nilai susut bobot diketahui paling rendah dimiliki oleh cabai dengan bahan pengemas *styrofoam* dengan *clear polyethylene* dan *styrofoam* berlubang lima dengan tingkat kematangan 50-60%, sedangkan peningkatan tertinggi terjadi pada kontrol. Selanjutnya, perubahan warna paling baik didapati pada pengemas *styrofoam* dengan *clear polyethylene*, sehingga secara keseluruhan cabai dengan kematangan 50-60% dan menggunakan jenis pengemas *styrofoam* dengan *clear polyethylene* akan menghasilkan kualitas cabai yang paling baik.

Berdasarkan Tabel 3, pengemas jenis plastik diketahui memiliki tingkat paling baik dalam menjaga umur simpan cabai, sehingga dilakukan penelitian oleh Saputra, *et*

al. (2016), yaitu menguji ketahanan cabai dengan menggunakan jenis pengemas plastik PP dan LDPE dalam suhu rendah (8°C) serta disimpan selama 30 hari. Pada hasil diketahui susut berat dapat terhambat, dikarenakan penggunaan kemasan PP dan LDPE dapat menekan kehilangan air pada cabai sehingga dapat mempertahankan kesegaran cabai pada penyimpanan suhu rendah. Selain itu, dapat menekan respirasi dan menurunkan kadar air dibandingkan tanpa pengemas, serta diketahui juga cabai yang disimpan tanpa pengemas akan mengalami penurunan kekerasan yang lebih cepat dibandingkan dengan kemasan PP dan LDPE, karena dipengaruhi oleh kandungan O_2 yang rendah dan CO_2 yang tinggi yang akan menghasilkan panas dalam kemasan. Sedangkan, kandungan vitamin C diketahui fluktuatif nilainya dan tidak dipengaruhi oleh kemasan, tetapi dipengaruhi oleh tingkat kematangan dan suhu penyimpanan. Selain itu, penggunaan kemasan PP untuk cabai muda lebih baik digunakan pada suhu dingin, dan kemasan LDPE digunakan pada suhu ruang, namun, penggunaan kemasan LDPE untuk cabai tingkat kematangan 50% lebih baik digunakan pada suhu dingin dan kemasan PP digunakan pada suhu ruang.

Setelah diketahui bahwa plastik merupakan pengemas yang cocok digunakan pada cabai blok, ternyata pengemas jenis plastik telah mengalami perkembangan teknologi dengan hadirnya pengemas fleksibel, yaitu pengemas dengan material tidak kaku, tidak berserat, dan memiliki tebal lebih dari 0,25mm, serta jenis kemasan tersebut biasanya merupakan kombinasi antara berbagai macam jenis plastik maupun kombinasi antara plastik dengan aluminium yang biasanya disebut sebagai *metalized film*, penggunaannya biasanya dilakukan pada produk pangan yang kering, seperti wafer, biskuit, sereal, kopi bubuk, permen, kaldu, dan lain-lain (Nurani, *et al.*, 2017). Menurut Nurani, *et al.* (2017) mengungkapkan bahwa penggunaan *metalized plastic* untuk bahan pangan sangat cocok, karena memiliki permeabilitas uap air yang baik sehingga dapat menghindari perpindahan uap air dari luar ke dalam kemasan dan bahan pangan dapat terjaga dengan aman, serta mempertahankan umur simpan. Selain itu diketahui dengan menggunakan *metalized plastic* memiliki umur simpan sekitar 12 bulan pada bumbu kuah bakso bubuk, dan memiliki umur simpan 12 sampai 33 bulan pada produk susu bubuk (Kusnandar, *et al.*, 2016 & Aprida, *et al.*, 2017). Sehingga dibandingkan dengan menggunakan plastik bening biasa,

dengan menggunakan *metalized plastic* akan lebih memperpanjang umur simpan pada cabai blok dan menunjukkan kualitas yang lebih baik.

Sistem pengemasan juga mempengaruhi umur simpan dan efisiensi cabai blok, beberapa sistem pengemas yang dapat digunakan adalah *vacuum* dan *multilayer* yang menurut Chetti, *et al.* (2012) pada Tabel 3, yaitu perlakuan *vacuum* dilakukan untuk menghilangkan udara dalam kemasan, sedangkan *multilayer* dilakukan dengan memberi layer pada kemasan sehingga produk yang mudah rusak dapat dihambat kerusakannya. Penelitian dilakukan dengan pengeringan terlebih dahulu sebelum *vacuum*, lalu pengemas plastik yang digunakan sebagai *multilayer* adalah plastik PE berdimensi 350×180×150 mm, dan disimpan pada suhu ruang (25 ± 2 °C) dan suhu rendah (4 ± 1 °C) dengan metode terang dan gelap pada cabai. Hasil fisikokimia diketahui untuk kadar air tidak berubah dibandingkan dengan kontrol (pengemas karung goni), dikarenakan dengan pengemasan *vacuum* dan *multilayer* tidak akan kontak dengan suhu dan udara sekitar, sehingga tidak akan mempengaruhi cabai. Kadar *capsaicin* diketahui dengan pengemas *vacuum* lebih tinggi kandungannya dibandingkan kontrol (pengemas karung goni), hal tersebut kemungkinan karena oksidasi yang lebih tinggi dan penyerapan air dari atmosfer sekitar, diketahui kemasan *vacuum* juga dapat menghambat kerusakan *capsaicin* pada cabai. Pada warna diketahui semua jenis kemasan terjadi penurunan, tetapi untuk kemasan *vacuum* lebih dapat dikendalikan dibandingkan kontrol (pengemas karung goni) yang akan mengalami degradasi lebih cepat, diketahui juga saat penyimpanan dengan suhu rendah dapat memperlambat degradasi warna dan cahaya, karena bertindak sebagai katalis untuk menginduksi oksidasi, tetapi saat tidak ada udara sama sekali cahaya memberi pengaruh yang kecil terhadap perubahan warna.

Pengemas memberikan efek yang positif pada cabai, terlebih dalam sifat fisikokimianya, karena pengemas dapat melindungi cabai dari kontak dengan udara dan kontaminasi yang dapat mempengaruhi cabai. Jenis pengemas yang paling baik untuk digunakan adalah kemasan plastik, baik jenis PP, PE, atau LDPE yang dikombinasikan dengan aluminium atau *metalized plastic*, sedangkan sistem pengemas yang paling baik adalah dengan *vacuum* dan *multilayer*. Dengan demikian, produk cabai blok dapat menggunakan jenis pengemas *metalized plastic* dengan

metode *vacuum* dan *multilayer*, tetapi jenis bahan plastik dan metode yang digunakan harus tetap disesuaikan dengan yang dibutuhkan oleh produk.

4.2. Metode Pengolahan Cabai Blok

Terdapat dua cara yang dapat dilakukan dalam pengolahan cabai blok, yaitu dengan cara basah dan cara kering. Kedua pengolahan tersebut menggunakan urutan yang berbeda dalam prosesnya, cara basah dilakukan dengan mendahulukan pencetakan, sedangkan cara kering dilakukan dengan mendahulukan pengeringan. Setiap pengolahan juga memerlukan cetakan untuk dibuat menjadi kotak, cara basah menggunakan cetakan kotak biasa, sedangkan cara kering menggunakan mesin *press* dengan sistem *punch*.

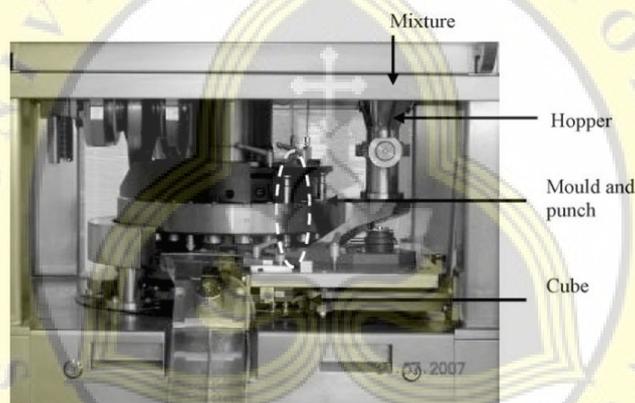
Menurut Praptanto, *et al.* (2013) pengolahan cara basah dilakukan dengan sortasi, pencucian, *blanching*, penggilingan atau pengecilan ukuran sampel, pencetakan, dan pengeringan berdasarkan Tabel 4. Hasil penelitian diketahui kadar air cabai turun sebanyak 13,67 g selama 12 jam dan 19,67 g selama 24 jam, sedangkan dengan bahan cabai halus kadar airnya turun sebanyak 11,34 g selama 12 jam dan 15,34 g selama 24 jam selama proses pengeringan. Berdasarkan analisa sensori menunjukkan perbedaan yang nyata untuk warna dan tekstur terhadap waktu pengeringan saat pencetakan dan ukuran cabai, sehingga saat dilakukan pencetakan dengan cara basah waktu pengeringan perlu diperhatikan. Pada pengolahan cara basah cara yang dilakukan sama dengan pembuatan terasi, yang menurut Anggo, *et al.* (2014) yaitu dilakukan dengan cara *pretreatment*, fermentasi, pencetakan dengan menggunakan cetakan kotak, dan pengeringan, sehingga dapat dinyatakan bahwa tekstur dan bentuk cabai blok yang akan dibuat menyerupai terasi saat dilakukan pengolahan cara basah.

Berdasarkan Tabel 4, sesuai dengan yang dilakukan oleh Hidayat, *et al.* (2013), diketahui urutan proses dengan cara kering dilakukan sebagai berikut, yaitu sortasi, penyucian, *blanching*, pengeringan, penggilingan, dan pencetakan. Pada hasil penelitian didapatkan bahwa pengeringan menjadi cabai blok dipengaruhi oleh kapasitas bahan, karena diketahui dengan kapasitas bahan 0,3 gr/cm² laju pengeringan akan berjalan lebih cepat dibandingkan dengan kapasitas 0,5 gr/cm² dan 1 gr/cm² yang memiliki jumlah bahan lebih besar, sehingga pengeringan akan berjalan lebih lama.

Hasil lainnya diketahui juga bahwa berdasarkan kadar air cabai kering yang akan dicetak menjadi cabai blok, terdapat tiga kelompok, yaitu kadar air < 40% (produk A), kadar air 41-60% (produk B), dan kadar air 61-80% (produk C), dari kelompok tersebut diketahui bahwa cabai kering dengan kadar air 41-60% (produk B) adalah cabai yang mudah dicetak menjadi cabai blok, dikarenakan pada kadar air < 40% (produk A) terlalu kering, sedangkan cabai kering dengan kadar air 61-80% (produk C) masih terlalu basah sehingga keduanya sulit dibentuk, dan dapat dinyatakan bahwa kadar air berpengaruh dalam pengolahan cabai blok.

Nur Huda, *et al.* (2021) pada Tabel 4 diketahui juga melakukan pengolahan cara kering pada cabai, prosesnya diawali dengan *pretreatment*, lalu dilakukan penghancuran bahan (diblender dan dimasak bersama), dilakukan penambahan pati dan natrium benzoat sebanyak 0,1 gram, dan dikeringkan sampai kadar air di bawah 12%, pengeringan dilakukan dengan beberapa system, yaitu *one stage*, *two stage*, dan *three stage*. Pengeringan *one stage* menggunakan suhu 60⁰C dengan waktu pengeringan selama 12 jam, *two stage* menggunakan suhu 60⁰C selama 4 jam + 70⁰C selama 8 jam atau dilakukan dengan menggunakan suhu 70⁰C selama 4 jam + 60⁰C selama 8 jam, sedangkan *three stage* dilakukan dengan pemanasan dengan suhu 60⁰C selama 4 jam + 70⁰C selama 5 jam + 60⁰C selama 3 jam atau dilakukan dengan 70⁰C selama 4 jam + 60⁰C selama 5 jam + 70⁰C selama 3 jam. Lalu dilakukan penghancuran sampel kembali dengan diblender, dan dilakukan pencetakan dengan ukuran 3.3×1.5×1.0 cm (panjang, lebar, tebal). Dengan metode tersebut diketahui pengeringan dengan hasil kadar air yang paling rendah terdapat pada *one stage* dan *three stage*, yang menghasilkan kadar air berkisar antara 7,35 – 11,20% dan *Aw* berkisar antara 0,47-0,59. Selain itu, pada nilai kekerasan dan *fracturability* dengan pengeringan *three stage* didapati paling baik, yaitu masing-masing 0,632 (tertinggi) dan 3,99 mm (terendah). Pada warna dihasilkan nilai kecerahan terendah pada *two stage* dan kecerahan tertinggi pada *three stage* yang tidak diinginkan karena berwarna paling gelap, dan berdasarkan sensori nilai warna pada *three stage* juga banyak tidak disukai oleh panelis, sedangkan pada *one stage* menghasilkan warna dan aroma yang tinggi atau baik, dan diinginkan, sehingga dari hal tersebut untuk mengefisiensi waktu lebih baik menggunakan pengeringan *one stage* yang hasil warna dan aromanya tinggi, atau dapat juga dilakukan pengeringan *three stage* jika menginginkan tekstur yang baik dan umur simpan yang lebih panjang.

Pengolahan cara kering menggunakan mesin *press* dengan prinsip *punch* pada pengolahan cabai blok dilakukan, karena tekstur atau bentuk cabai yang kering akan membutuhkan tekanan untuk membentuknya menjadi kotak, yang berdasarkan Tabel 4 dilakukan oleh Gupta dan Bongers (2011), dengan bahan dasar kaldu yang tekstur dan bentuk bahan mentahnya menyerupai cabai blok, sehingga dapat dijadikan referensi. Metode pencetakan yang dilakukan dengan menggunakan mesin kubus yang terdiri dari rongga berbentuk kubus pada pelat yang berputar, cara kerja yang dilakukan oleh mesin dapat dilihat dari Gambar 3, yaitu dengan menggerakkan piston secara vertikal dan mengerahkan gaya pemadatan yang diinginkan untuk membentuk kubus dengan ketinggian yang diinginkan. Diketahui juga bahwa terdapat berbagai hal yang dapat mempengaruhi karakteristik bentuk kotak pada produk, salah satunya adalah penyebaran distribusi bahan pengikat seperti lemak dengan baik akan meningkatkan nilai kekerasan dan densitas.



Gambar 3. Mesin Press untuk Pengolahan Cara Kering (Sumber: Gupta dan Bongers, 2011)

Konsep pembentukan bahan yang menyerupai proses pembentukan cabai blok dengan cara kering juga dilakukan oleh Ansar, *et al.* (2009) pada Tabel 4, khususnya pada bagian pencetakan yang juga menggunakan mesin *press*, tetapi pada penelitian ini digunakan bahan yang berbeda, yaitu granula markisa yang nantinya akan dibuat sebagai tablet minuman *effervescent*. Minuman tablet sama seperti pada cabai blok dibuat dengan bahan dasar yang kering, sehingga diperlukan tekanan untuk membentuknya menjadi tablet dengan alat yang memiliki prinsip komprehensi, yang memiliki cara kerja yaitu bahan dimasukkan dalam cetakan yang kemudian dimampatkan dengan gaya pengepresan. Gaya pengepresan dalam mesin *press* sangat mempengaruhi nilai kekerasan produk, yaitu saat gaya yang digunakan tinggi maka

produk yang dihasilkan akan semakin kompak dan keras, sedangkan saat gaya yang digunakan rendah maka produk akan mudah hancur. Prinsip yang digunakan nantinya akan dapat membuat cabai berbentuk kotak seperti yang terlihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Bentuk Cabai Blok yang Dibuat (Sumber: Bonyesih, *et al.*, 2019)

Berdasarkan metode kering dan basah pada Tabel 4 diketahui sama-sama memberikan bentuk yang baik dan diinginkan terhadap cabai blok, masing-masing metode juga memiliki kekurangan dan kelebihan masing-masing. Saat pengolahan basah dilakukan maka kelebihannya adalah proses akan berjalan lebih mudah dan murah, karena tidak memerlukan alat yang terlalu besar dan hanya membutuhkan cetakan berbentuk kotak saja, tetapi kekurangannya kemungkinan tekstur yang dihasilkan tidak akan maksimal dan mudah pecah, karena ukuran dari cetakan yang sudah ditentukan terlebih dahulu. Sedangkan dengan pengolahan cara kering kelebihannya adalah akan lebih mudah menyesuaikan ukuran, karena menggunakan alat pencetakan dengan gaya tekanan yang dapat diatur seberapa ukuran yang kita inginkan, namun kekurangannya proses produksi menjadi lebih mahal, karena alat yang digunakan juga lebih besar dan kompleks sistemnya. Namun, pada pengolahan cabai blok diinginkan hasil yang optimal pada produk hasil akhirnya, dengan demikian lebih baik menggunakan pengolahan secara kering yang lebih modern dan dapat mengontrol bentuk dan ketebalan yang diinginkan.

4.3. Konsep Cabai Blok

Konsep produk cabai blok yaitu berbentuk kubus (*cube*) kecil, menyerupai kaldu atau terasi tetapi dengan menggunakan bahan cabai, fungsi dari cabai blok adalah untuk

mempertahankan umur simpan lebih lama dibandingkan dengan cabai tanpa pengolahan, serta efisiensi penggunaan karena bentuknya yang kotak kecil sehingga mudah di bawa ke mana-mana (*portable*) dan mudah digunakan, penyajian cabai blok dapat dilakukan dengan cara melarutkannya dalam air atau jika digunakan pada masakan berkuah hanya perlu dimasukkan saja tanpa harus dilarutkan kembali. Cabai blok dapat dibuat dengan ukuran kira-kira $3.3 \times 1.5 \times 1.0$ cm (panjang, lebar, ketebalan) dengan massa satu kotak bloknnya adalah 5 gram menurut Nur Huda, *et al.* (2021), selain itu bahan yang terkandung dalam cabai blok selain menggunakan cabai, dapat juga ditambahkan dengan garam, penguat rasa, pati (sebagai perekat), dan gula, serta rempah-rempah lain untuk memperkaya rasa. Secara nyata hasil dari pengolahan cabai blok dapat dilihat pada Gambar 4.

Cabai blok merupakan hasil pengolahan yang baik dalam memperpanjang umur simpan cabai, tetapi untuk membuktikan hal tersebut diperlukan kualifikasi persyaratan agar pengolahan cabai blok dibuat dan menghasilkan produk dengan baik, namun cabai blok juga merupakan pengembangan produk cabai yang belum pernah dikomersialkan khususnya di Indonesia sendiri, sehingga dari hal tersebut kualifikasi persyaratan dilakukan dengan membandingkan pada kaldu dan terasi, serta pada cabai bubuk dan cabai kering yang merupakan bahan baku dari cabai blok. Persyaratan kualifikasi dapat dilihat pada Tabel 6, yaitu diketahui jika dilakukan pembuatan cabai blok maka parameter warna, bau dan rasa menunjukkan khas cabai, tekstur yang dihasilkan padat dan agak kasar atau tidak mudah pecah, kadar air yang dihasilkan tidak lebih dari 7%, kadar vitamin C, serat, dan abu yang dimiliki tidak kurang dari yang tertera di Tabel 6, yaitu masing-masing 225,36 mg - 215,57 mg, 22,12%, dan 4% - 5%, karena kadar ini merupakan kadar terbaik yang dihasilkan oleh cabai kering yang merupakan bahan baku pembuatan cabai blok, sehingga kadar yang ditetapkan ini diharapkan masih dalam *range* yang sama saat pengolahan cabai blok selesai.

Pengolahan cabai blok dapat dilakukan dengan berbagai macam cara, secara umum pengolahannya meliputi *pretreatment*, pengeringan, dan pencetakan, tetapi dari pengolahan tersebut kurang beragam dan kurang mempertahankan umur simpan, sehingga dilakukanlah penambahan pengolahan yang meliputi fermentasi (alternatif 1)

dan pengawetan (alternatif 2), serta diakhir ditambahkan dengan pengemasan, dengan hal tersebut selain memberi keragaman pengolahan, juga lebih memperpanjang umur simpan pada cabai blok. Alir pengolahan untuk alternatif 1 dapat dilihat pada Gambar 5 dengan pengolahan cara kering dan Gambar 6 dengan pengolahan cara basah, yang dilakukan dengan penambahan fermentasi, sedangkan untuk alternatif 2 dengan penambahan pengawet alirnya dapat dilihat pada Gambar 7 dengan cara kering dan Gambar 8 dengan cara basah. Perlakuan fermentasi dan pengawetan sama-sama dapat memperpanjang umur simpan cabai dan dapat ditambahkan pada pengolahan cabai blok, sehingga keduanya dapat menjadi alternatif atau pilihan pada pengolahan cabai menjadi cabai blok.





Gambar 5. Alternatif Fermentasi dengan Cara Kering



Gambar 6. Alternatif Fermentasi dengan Cara Basah



Gambar 7. Alternatif Pengawetan dengan Cara Kering



Gambar 8. Alternatif Pengawetan dengan Cara Basah