

I PENDAHULUAN

Bab ini akan membahas mengenai : (1) Latar Belakang, (2) Identifikasi Masalah, (3) Maksud dan Tujuan Penelitian, (4) Manfaat Penelitian, (5) Kerangka Pemikiran, (6) Hipotesis Penelitian, (7) Tempat dan Waktu Penelitian.

1.1.Latar Belakang

Black mulberry merupakan buah yang dapat dimakan, diproduksi oleh beberapa spesies dalam genus *Rubus* dari suku *Rosaceae*. Buah ini sebenarnya bukanlah merupakan berry, secara botani itu disebut buah agregat, terdiri dari drupelet kecil. Tanaman biasanya berumur dwitahunan dan akar tongkat abadi. *Black mulberry* dan *raspberry* juga disebut caneberries atau semak berduri. Ini adalah kelompok besar, dan dikenal lebih dari 372 spesies.

luas lahan murbei yang tersedia di Jawa Barat menurut data yang diperoleh dari Departemen Kehutanan Republik Indonesia tahun 2009 yaitu seluas 1875 Ha. Kedepannya akan dikembangkan menjadi 12.000 Ha dan tersebar di seluruh Indonesia guna memenuhi kebutuhan sutra nasional untuk keperluan ekspor. Dalam 1 Ha murbei setiap tahunnya bisa menghasilkan 15-20 ton sehingga dapat dikalkulasikan jumlah produksi murbei setiap tahunnya yang tersedia di Jawa Barat sebanyak 37.500 ton.

Buah berwarna merah kehitaman ini kaya akan zat besi, yang penting bagi pertumbuhan sel darah merah dan mencegah penyakit anemia. Pada setiap 100 gram *mulberry* terkandung 1,85 mg, 23% dari asupan harian yang direkomendasikan atau setara dengan sepotong daging sirloin. Buah ini juga merupakan buah yang kaya vitamin C dan memiliki resveratrol yang tinggi, sebuah

antioksidan yang juga ditemukan pada anggur merah yang dapat membersihkan polutan dalam tubuh (Utomo, 2013).

Buah *black mulberry* (*Morus nigra*) kaya akan vitamin, seperti vitamin B1, B2, vitamin C dan juga mengandung antosianin yang dapat berperan sebagai antioksidan bagi tubuh manusia. Antosianin adalah pewarna alami yang berasal dari familia flavonoid yang larut dalam air yang menimbulkan warna merah, biru, dan violet.

Mengonsumsi makanan berwarna ungu bukan saja mendapatkan manfaat pigmen antosianin, tapi juga komponen lainnya. Buah berwarna ungu seperti anggur, duwet, dan *black mulberry* mengandung komponen fenolik *ellagic acid* atau asam elagik. Asam elagik adalah komponen fenolik yang merupakan ciri khas buah berwarna ungu. Asam elagik yang terdapat pada buah *black mulberry* yaitu asam linoleat, asam stearat, dan asam oleat merupakan senyawa esensial yang tidak bisa disintesis dalam tubuh (Astawan, 2010).

Produk pangan fungsional merupakan produk yang dikonsumsi bukan hanya sebagai kebutuhan saja tetapi dapat juga mempunyai khasiat sebagai obat atau minuman. Salah satu produk yang dapat dibuat yaitu *effervescent*. Produk tersebut merupakan diversifikasi pada olahan buah *black mulberry*, yang bertujuan untuk meningkatkan nilai guna dan nilai ekonomi dari bahan baku produk *effervescent* yang telah ada. Kebutuhan pangan fungsional ini cenderung jarang dikonsumsi oleh konsumen dikarenakan kurangnya varian gizi yang terdapat didalamnya dan kurang disukai oleh konsumen, dengan demikian maka hal tersebut dijadikan dasar dilakukan pengembangan terhadap produk dengan

menggunakan buah *black mulberry* yang ada guna memenuhi kebutuhan konsumen.

Effervescent black mulberry dapat dibuat dari bahan baku dan bahan penunjang, bahan baku yang digunakan yaitu *black mulberry* yang dibuat menjadi serbuk sari buah *black mulberry*. Metode pembuatan serbuk sari buah *black mulberry* dapat dilakukan dengan menggunakan metode *foam-mat drying* (pengeringan busa).

Menurut Karim dan Wai (1999), metode pengeringan busa memiliki kelebihan daripada metode pengeringan lain karena relatif sederhana dan prosesnya tidak mahal dibandingkan dengan *spray drying* dan *freeze drying*, Ratti dan Kudra (2006) mengemukakan bahwa metoda pengeringan *foam-mat drying* merupakan metoda pengeringan yang cukup memberikan keuntungan, antara lain penghilangan air lebih cepat, memungkinkan penggunaan suhu lebih rendah, produk yang dihasilkan memiliki kualitas, warna dan rasa yang baik serta lebih mudah larut dalam air. *Foam-mat drying* berguna untuk memproduksi produk-produk kering dari bahan cair yang peka terhadap panas atau mengandung kadar gula tinggi.

Proses pengeringan metoda *foam-mat drying* perlu ditambahkan bahan pembusa (*foaming agent*). Pembusa adalah bahan tambahan pangan yang berfungsi untuk membentuk atau memelihara homogenitas dispersi fase gas dalam bahan pangan berbentuk cair atau padat. Zat pembusa yang biasa digunakan adalah putih telur, *tween 80*, *gliserol monostearat*, *xanthan gum*, *selulosa mikrokristalin*, *etyl metyl selulosa*. Penambahan *foaming agent* bertujuan untuk

memperluas permukaan, menurunkan tegangan permukaan, meningkatkan rongga, mengembangkan bahan, mempercepat penguapan air, serta menjaga mutu bahan (Zubaidah, 2009)

Effervescent didefinisikan sebagai bentuk sediaan yang menghasilkan gelembung gas dan sebagai hasil reaksi kimia larutan. Gas yang dihasilkan saat pelarutan *effervescent* adalah karbondioksida sehingga dapat memberikan efek *sparkling* (rasa seperti air soda) (Lieberman, dkk., 1992).

Tablet *effervescent* merupakan tablet yang digunakan untuk membuat minuman ringan secara praktis. Kepraktisannya adalah tablet dapat melarut sendiri dengan adanya gas CO₂ yang membantu proses pelarutan. Bentuk sediaan seperti ini dapat meningkatkan tingkat kesukaan produk dan mempengaruhi aspek psikologis konsumen. Disamping itu, kesannya sebagai obat juga akan berkurang karena rasanya yang dapat menutupi rasa pahit sehingga dapat menarik minat konsumen yang tidak suka mengonsumsi obat-obatan (Kholidah, dkk., 2014).

Granul *effervescent* merupakan granul yang mengandung campuran asam dan basa, yang bila ditambahkan basanya akan bereaksi menghasilkan karbondioksida. Dengan demikian, obat yang diberikan dalam bentuk sediaan granul *effervescent* akan memberikan sensasi yang menyegarkan yang disebabkan oleh pelepasan karbondioksida (Ansel, 2005).

Menurut Purwandari (2007), basa (natrium bikarbonat) mempunyai peranan penting dalam memformulasi suatu sediaan *effervescent* karena natrium bikarbonat merupakan sumber karbondioksida utama (sebesar 52% CO₂) yang menentukan sistem *effervescent* yang dihasilkan.

Garam-garam *effervescent* biasanya diolah dari suatu kombinasi asam sitrat dan asam tartrat, karena penggunaannya hanya satu asam tunggal saja akan menimbulkan kesukaran. Apabila asam tartat sebagai asam tunggal, granul yang dihasilkan akan mudah kehilangan kekuatannya dan akan menggumpal. Asam sitrat saja akan menghasilkan campuran lekat dan sukar menjadi granul (Ansel, 2005).

Sehubungan dengan uraian diatas, maka diperlukan optimasi formulasi tablet effervescent agar menghasilkan tablet *effervescent black mulberry* sesuai dengan karakteristik yang diinginkan. Optimalisasi formulasi adalah penentuan formulasi optimal berdasarkan respon yang diteliti. Optimasi dapat juga dijelaskan sebagai suatu kumpulan formula matematis dan metode numerik untuk menemukan dan mengidentifikasi kandidat terbaik. Penentuan optimalisasi formulasi dapat dilakukan dengan berbagai metode diantaranya pemograman linear, *software* lindo, fasilitas *solver* pada Microsoft Excel, dan *Design Expert* metode *mixture D-optimal*.

Penelitian ini menggunakan program *design expert* yang dimana untuk membantu mengoptimalkan produk atau proses. Kemudian menggunakan metoda *d-optimal* agar menentukan formulasi yang optimal. Program ini mempunyai kelebihan dibandingkan program olahan data yang lain, program ini akan mengoptimasi proses termasuk dalam proses pembuatan *effervescent black mulberry* dengan beberapa variabel yang dinyatakan dalam satuan respon, menu *mixture* yang dipakai yang dikhususkan untuk mengolah formulasi dan metoda *d-optimal* yang mempunyai sifat fleksibilitas yang tinggi dalam meminimalisasikan

masalah dan kesesuaian dalam menentukan jumlah batasan bahan yang berubah lebih dari 2 respon.

Design Of Experiment atau yang lebih dikenal dengan perancangan eksperimen adalah sebagai sebuah metodologi yang didasari prinsip – prinsip statistika seperti yang kita kenal sekarang dirintis oleh Sir Donald F. Fisher lewat publikasinya “The Arrangement of Field Experiments” pada tahun 1926. Tiga hal yang ditekankan oleh Fisher disini: *local control*, *replication* dan *randomization* (Siregar,2009)

1.2. Identifikasi Masalah

Permasalahan yang dapat diidentifikasi berdasarkan uraian latar belakang penelitian adalah, apakah penggunaan program *Design Expert* metoda *D-optimal* dapat menentukan formulasi yang optimal dari bahan baku dan penunjang dalam pembuatan *effervescent black mulberry* dan dapat diterima oleh konsumen ?

1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian ini berdasarkan identifikasi masalah diatas adalah untuk menyajikan suatu teknik dalam statistika yang dapat membantu mengoptimalkan variabel dari suatu model.

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu, untuk menentukan formulasi yang optimal pada pembuatan *effervescent black mulberry* berbahan baku dan penunjang (buah *black mulberry*, asam sitrat, asam tartrat, natrium bikarbonat, maltodekstrin) serta mengetahui karakteristik (sifat kimia, sifat fisik, sifat organoleptik) *effervescent black mulberry* yang dihasilkan.

1.4. Manfaat Penelitian

Dengan penelitian ini diharapkan dapat memperoleh manfaat yaitu :

1. Untuk menambah ilmu pengetahuan tentang mendapatkan formulasi optimal pembuatan tablet *effervescent black mulberry* dengan menggunakan *Design Expert* metode *Mixture D-Optimal*.
2. Untuk memanfaatkan produk yang jarang dikonsumsi oleh masyarakat sehingga memiliki nilai guna tinggi.
3. Upaya Pengawetan, meningkatkan nilai jual, pemanfaatan potensi buah *black mulberry* yang memiliki kandungan gizi yang baik bagi tubuh.
4. Penelitian ini juga bermanfaat untuk para petani *buah black mulberry* dengan meningkatkan kebutuhan pangan terhadap buah *black mulberry*.

1.5. Kerangka Pemikiran

Minuman fungsional mulai banyak dikonsumsi masyarakat, berdasarkan data Badan POM di Indonesia selama lima tahun terakhir meningkat cukup pesat dengan pertumbuhan tahun 2003 sebesar 12,93%. Bahan yang digunakan dalam pembuatan minuman fungsional berasal dari tanaman obat yang selain memiliki khasiat tertentu dapat diolah menjadi produk minuman. Beberapa cara pembuatan minuman seduh tradisional yang ada serta cara penyajiannya dipandang kurang praktis sehingga kurang diminati oleh masyarakat (Sofiyanti, 2002).

Menurut penelitian Taufik, dkk (2016) mengenai pengaruh dari suhu pengeringan terhadap aktivitas antioksidan dari daun *black mulberry* (*Morus Nigra*) didapatkan bahwa teh herbal daun *black mulberry* mempunyai kandungan antioksidan yang dapat mengatasi masalah mengenai diabetes melitus, ekstrak

daun *black mulberry* pun memiliki manfaat sebagai anti obesitas karena sebagai penghambat dalam biosintesis melanin dan masih banyak komposisi senyawa fenolik yang terkait dalam daun *black mulberry*. Dalam ilmu tradisional daun *black mulberry* digunakan untuk mengobati penderita insomnia karena memiliki efek *therapeutic* dari melatonin.

Salah satu metode yang sering digunakan dalam pembuatan produk pangan berbentuk serbuk adalah pengeringan busa (*foammat drying*). *Foam-mat drying* merupakan cara pengeringan bahan berbentuk cair dan peka terhadap panas yang sebelumnya dijadikan busa terlebih dahulu dengan menambahkan zat pembuih dengan diaduk atau dikocok, kemudian dituangkan di atas loyang atau wadah. Selanjutnya, dikeirngkan dengan *oven blower* atau *tunnel dryer* sampai larutan kering dan proses berikutnya adalah penepungan untuk menghancurkan lembaran-lembaran kering (Darniadi, 2011).

Tween 80 dapat membantu memperbanyak terbentuknya busa serta menurunkan tegangan permukaan antara dua fasa. Busa yang terbentuk tersebar sebagai lembaran tipis dan terkena aliran udara panas sampai dikeringkan ke tingkat kelembaban yang dibutuhkan. *Tween 80* berperan sebagai emulsifying agent. *Tween 80* yang dicampurkan pada bahan dapat membentuk campuran emulsi. Busa yang terbentuk memudahkan penyerapan air saat pengocokan dan pencampuran sebelum dikeringkan (Rajkumar, 2007)

Karakteristik yang berkaitan dengan optimasi formulasi *effervescent* buah *black mulberry* secara fisika adalah kekerasan tablet dan waktu larut. Secara kimia

adalah kadar vitamin C, pH, aktivitas antioksidan, sedangkan secara organoleptik dilihat dari warna, rasa dan aroma.

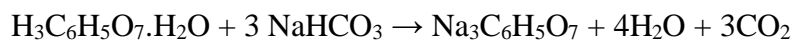
Tablet *effervescent* akan menghasilkan buih ketika dimasukkan dalam air yang memberikan rasa enak dan segar karena adanya karbonat yang membantu memperbaiki rasa. Selain itu juga menghasilkan larutan yang jernih dan penyiapan larutan dalam waktu seketika yang mengandung dosis obat yang tepat membuat sediaan *effervescent* dapat diterima di masyarakat (Banker dan Anderson, 1968).

Sumber asam dan sumber karbonat merupakan bahan yang sangat penting pada pembuatan tablet *effervescent* dimana asam akan bereaksi dengan bahan karbonat sehingga terbentuklah gas CO₂ (Banker and Anderson, 1994).

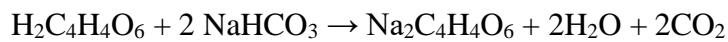
Bahan penghancur pada tablet *effervescent* adalah sumber asam dan sumber karbonat. Efek kapiler dapat diperbesar dengan adanya bahan penghancur. Selain bahan penghancur, efek kapiler juga dipengaruhi oleh porositas tablet. Besarnya porositas menyebabkan cairan yang masuk ke dalam tablet semakin banyak. Porositas tablet antara lain dipengaruhi oleh distribusi ukuran atau partikel massa tablet dan tekanan yang diberikan saat proses pengempaan. Cairan yang sudah masuk dalam tablet akan merusak ikatan antar partikel dan mengakibatkan bahan penghancur mengembang yang kemudian menyebabkan tablet hancur. Bahan penghancur yang mengembang ini juga dapat menghasilkan massa yang kental dan lengket yang dapat menghalangi masuknya cairan kedalam tablet sehingga dapat memperpanjang waktu hancur. Oleh karena itu, perlu optimasi terhadap kadar bahan penghancur tersebut dalam suatu formula tablet. Reaksi yang digunakan untuk pelarutan tablet *effervescent* adalah reaksi antara

sumber asam dengan sumber karbonat yang menghasilkan gas berupa karbondioksida, terjadi secara spontan ketika tablet masuk dalam air. Kemudian gas inilah yang dapat mendesak tablet sehingga tablet menjadi hancur (Rohdiana, 2003).

Persamaan reaksinya adalah sebagai berikut



Asam sitrat Na-Bikarbonat Na-Sitrat Air Karbondioksida



Asam Tartat Na-Bikarbonat Na-Tartat Air Karbondioksida

(Lieberman, *et al.*, 1992 dalam Imran, 2011).

Sediaan tablet *effervescent* biasanya diolah dari suatu kombinasi asam sitrat dan asam tartat, karena pemakaian asam tunggal saja akan menimbulkan kesulitan pada pembentukan granul, apabila asam tartat digunakan sebagai asam tunggal maka granul yang dihasilkan mudah kehilangan kekuatannya dan hancur. Bila asam sitrat saja yang digunakan akan menghasilkan campuran lekat dan sukar menjadi granul (Juita, 2008)

Senyawa karbonat dibutuhkan dalam pembuatan sediaan *effervescent* untuk menimbulkan gas CO₂ bila direaksikan dengan asam. Bentuk karbonat maupun bikarbonat keduanya diperlukan untuk menimbulkan reaksi yang menghasilkan CO₂, seperti natrium bikarbonat, kalium karbonat, dsb (Ansel, 2005).

Natrium bikarbonat merupakan sumber utama karbondioksida dalam sistem *effervescent*. Senyawa ini larut sempurna dalam air, tidak higroskopis,

tidak mahal, dalam lima tingkat ukuran partikel (mulai dari serbuk halus sampai granula seragam yang mengalir bebas) (Siregar dan Wikarsa, 2010).

Konsentrasi natrium bikarbonat yang tinggi dapat menyebabkan kelarutan tablet menjadi lebih cepat. Adanya efek karbonasi pada tablet *effervescent* memberikan sensasi menyegarkan pada saat diminum merupakan kelebihan produk-produk *effervescent*, sehingga konsumen menyenangi produk tersebut (Karagul et al., 1999). Selain itu dengan sifatnya sebagai bahan pengisi dapat mempengaruhi kekerasan dan keregasan tablet yang berlebih sedangkan apabila konsentrasi dari natrium bikarbonat berkurang maka kelarutannya pun akan rendah selain itu pH dari *effervescent* pun akan rendah sehingga dapat mengakibatkan rasa asam yang dapat mengiritasi lambung (Fung dan King, 2003).

Menurut Pulungan (2004) formula garam *effervescent* resmi yang ada unsur pembentuk *effervescent* terdiri dari 53% natrium bikarbonat, 28% asam tartrat, dan 19% asam sitrat.

Menurut penelitian Rauf (2009) dalam Atmaka et al., (2013), formulasi tablet *effervescent* adalah sebagai berikut Ekstrak serbuk 10%, bahan pengikat 3%, asam sitrat 15%, asam tartat 15%, natrium bikarbonat 34,8%, pemanis 3%, bahan pengisi 18,2%, bahan pelicin 1% (jika diperlukan).

Menurut penelitian Juita (2008), sesuai dengan persyaratan resmi standar waktu larut tablet adalah kurang dari 5 menit, pH mendekati netral, kadar air maksimum 10%

Menurut Reynold (1982) asam sitrat digunakan sebagai asidulan pertama dalam minuman berkarbonasi dan minuman bubuk yang memberikan rasa jeruk

yang tajam. Asam sitrat yang digunakan dalam pembuatan tablet *effervescent* umumnya dalam bentuk monohidrat digunakan sebagai sumber asam dalam pembuatan serbuk atau tablet *effervescent* karena memiliki kelarutan yang tinggi dalam air dingin, mudah didapat dalam bentuk granular atau serbuk.

Menurut Wiyono (2008) perlakuan konsentrasi asam sitrat 10% dan natrium bikarbonat 20% merupakan perlakuan terbaik terhadap mutu serbuk *effervescent* temulawak.

Menurut Mandagi (2014) pengujian organoleptik dari *effervescent* sari buah pala didapatkan hasil formula C (22% Na-bikarbonat dan 18% asam sitrat) memiliki nilai paling tinggi dan dianggap agak disukai panelis.

Menurut Supriati (2016) perlakuan konsentrasi asam sitrat 7,9%, asam tartrat 15,8%, natrium bikarbonat 27,8%, dan dekstrin 15% merupakan perlakuan terbaik terhadap mutu *effervescent* sari buah nanas.

Menurut Permana (2016) menyimpulkan bahwa perlakuan terbaik didapatkan pada penambahan konsentrasi maltodekstrin 5% , asam sitrat 15%, asam tartrat 15%, serbuk buah naga 45%, dan natrium bikarbonat 20%.

Menurut Mohrle (1989) salah satu bahan pengisi yang baik adalah maltodekstrin, karena mampu membentuk body. Penambahan bahan pengisi dalam pembuatan tablet *effervescent* bertujuan untuk menambah rendemen sehingga meningkatkan volume dan massa produk. Bahan pengisi dapat ditambahkan dengan pertimbangan memiliki sifat mudah larut dalam air, ukuran partikel yang mirip dengan komponen lain dalam tablet, serta bentuk kristal

sehingga memiliki sifat kompresibilitas yang besar. Pada tablet *effervescent* umumnya membutuhkan adanya bahan pengisi.

Menurut penelitian Nurhadinata (2017) dalam pembuatan bubuk sari buah *black mulberry* dengan metode *Foam-mat Drying* didapatkan formulasi jenis pembuih *Tween 80* 1%, Sari buah 67%, Maltodekstrin 15%, Gula Halus 17%. Dan berdasarkan pengujian aktivitas antioksidan pada penelitian pendahuluan mengenai analisis aktivitas antioksidan pada bahan baku sari buah *black mulberry* menggunakan larutan DPPH adalah rata-rata nilai IC_{50} 285,710.

Menurut Isra (1999) penggunaan maltodekstrin sebagai bahan pengisi dengan konsentrasi 25% menghasilkan tablet sari mangga yang mempunyai kualitas rasa, aroma, dan warna yang paling baik. Sedangkan menurut Kiki (2005) penambahan maltodekstrin dengan konsentrasi 16% berpengaruh terhadap rasa, warna, dan aroma tablet *effervescent* kunyit..

Menurut uraian diatas, penggunaan buah *black mulberry* dan bahan penghancur (Asam sitrat, asam tartat, natrium bikarbonat) memberikan pengaruh terhadap karakteristik dan nilai gizi khususnya *effervescent* buah *black mulberry*. Optimasi formulasi *effervescent* buah *black mulberry* ditujukan untuk membuat hasil formulasi yang tepat sehingga mendapatkan karakteristik *effervescent* dengan mutu yang diinginkan melalui formulasi (rasio dari bahan yang digunakan).

Menurut Ma'arif (1989) dalam Susanto (2015), optimasi adalah suatu pendekatan normatif untuk mengidentifikasi penyelesaian terbaik dalam pengambilan keputusan suatu permasalahan. Melalui optimasi permasalahan akan

diselesaikan untuk mendapatkan hasil yang terbaik sesuai dengan batasan yang diberikan. Tujuan dari optimasi adalah untuk meminimumkan usaha yang diperlukan atau biaya operasional dan memaksimumkan hasil yang diinginkan.

Menurut penelitian Wulandari (2016) dalam pembuatan minuman fungsional *black mulberry* menggunakan program *Design Expert* metode *D-optimal* untuk mencari formulasi optimal dengan variabel berubah yaitu buah *black mulberry* 49,193%, air 42,228%, dan gula stevia 4,579%. Variabel tetap yaitu natrium benzoat 1000ppm 0,5%, asam sitrat 0,1% yaitu 1,5%, pektin 1% dan garam dapur 0,1M 1%. Serta prediksi viskositas 0,01107, pH 3,19. Organoleptik dalam atribut warna dengan skor 4,47 (agak kuat), rasa dengan skor 4,29 (agak kuat), aroma dengan skor 3,98 (agak tidak kuat), kekentalan dengan skor 4,54 (agak kuat) dan desirability 1,000.

1.6. Hipotesis Penelitian

Hipotesis yang diperoleh berdasarkan kerangka pemikiran di atas, adalah Penggunaan program *Design Expert* metoda *D-Optimal* dapat menentukan formulasi optimal pada pembuatan *effervescent black mulberry* berbahan baku dan penunjang (buah *black mulberry*, asam sitrat, asam tartrat, natrium bikarbonat, maltodekstrin) yang dapat diterima oleh konsumen.

1.7. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan, Jl Dr. Setiabudhi No. 193 Bandung dan Laboratorium Farmasi klinik, Fakultas Farmasi, Institut Teknologi Bandung, mulai bulan Juni 2017 sampai selesai.