

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Keamanan Pangan

Keamanan pangan merupakan kebutuhan masyarakat karena diharapkan melalui makanan yang aman, masyarakat akan terlindungi dari penyakit atau gangguan kesehatan lainnya. Dasar dari keamanan pangan adalah upaya hygiene sanitasi makanan, gizi, dan safety (Nurlaela, 2011). Berdasarkan Undang-Undang Pangan Nomor 18 Tahun 2012 menegaskan bahwa ketersediaan pangan harus sampai pada tingkat perseorangan dengan pangan yang aman, bergizi, beragam, terjangkau, serta tidak bertentangan dengan keyakinan, agama, dan kebudayaan masyarakat sehingga semua orang dapat hidup sehat dan produktif (Lukman, 2015).

Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 86 Tahun 2019 tentang keamanan pangan, keamanan pangan merupakan kondisi dan upaya yang diperlukan untuk mencegah pangan dari kemungkinan cemaran biologis, kimia dan benda lain yang dapat mengganggu, merugikan, dan membahayakan kesehatan manusia. Keamanan pangan dapat diartikan sebagai terbebasnya makanan dari zat atau bahan yang dapat membahayakan kesehatan tubuh tanpa membedakan apakah zat itu secara alami terdapat dalam bahan makanan yang digunakan atau tercampur secara sengaja atau tidak sengaja ke dalam bahan makanan atau makanan jadi (Suseno, 2019). Kelayakan pangan diartikan sebagai suatu kondisi yang menjamin bahwa pangan yang telah diproduksi sesuai tahapan yang normal tidak mengalami kerusakan, bau busuk, kotor, menjijikkan, tercemar, atau terurai sehingga pangan tersebut layak untuk dikonsumsi (Mamuaja, 2016). Adapun kondisi yang dapat menyebabkan makanan menjadi tidak aman diantaranya karena adanya cemaran mikroba dan adanya cemaran kimia, hal ini ditimbulkan karena rendahnya kondisi hygiene dan sanitasi. Cemaran kimia dikarenakan bahan baku yang sudah tercemar, penyalahgunaan bahan berbahaya pada pangan, dan penggunaan Bahan Tambahan Pangan (BTP) yang melebihi batas maksimal yang diizinkan (Alwi et al., 2019).

2.2 Bahan Tambahan Pangan (BTP) Pengawet

Bahan Tambahan Pangan (BTP) adalah bahan yang ditambahkan kedalam makanan atau minuman untuk mempengaruhi sifat atau bentuk makanan atau minuman tersebut (Presiden RI, 2014). Bahan Tambahan Pangan (BTP) merupakan bahan yang secara alami bukan bagian dari bahan baku pangan tetapi ditambahkan untuk mempengaruhi sifat atau bentuk pangan seperti pewarna, pengawet, penyedap rasa, anti gumpal, dan pengental (Fadilah, 2017). Penambahan bahan tambahan pangan ke dalam produk makanan baik jenis maupun takarannya harus sesuai dengan peraturan dari Kementerian Kesehatan RI (Fajarwati dkk., 2012) karena bahan tambahan tersebut dapat menyebabkan gangguan kesehatan bagi yang mengkonsumsinya (Taib dkk., 2014).

Pengertian Bahan Tambahan Pangan (BTP) dalam PerBPOM Nomor 11 Tahun 2019 secara umum adalah bahan yang biasanya tidak digunakan sebagai makanan dan biasanya bukan merupakan ingredien khas makanan, mempunyai atau tidak mempunyai nilai gizi, yang dengan sengaja ditambahkan ke dalam makanan untuk maksud teknologi (termasuk organoleptik) pada pembuatan, pengolahan, penyediaan, perlakuan, pewadahan, pembungkusan, penyimpanan atau pengangkutan makanan untuk menghasilkan atau diharapkan menghasilkan (langsung atau tidak langsung) suatu komponen yang mempengaruhi sifat khas makanan. Berdasarkan peraturan tersebut Bahan Tambahan Pangan (BTP) dapat dibedakan menjadi 27 golongan. Penggunaan BTP harus sesuai dengan jenis produk pangan yang diproduksi dan tidak boleh melebihi batas maksimum penggunaan bahan tersebut. BTP yang diizinkan untuk produk pangan dan batas maksimalnya terdapat dalam Peraturan BPOM No.11 Tahun 2019 tentang Bahan Tambahan Pangan. Bahan Tambahan Pangan yang sering digunakan pada produk pangan adalah pengawet dengan tujuan untuk menambah masa simpan produk pangan tersebut.

Bahan pengawet merupakan salah satu bahan tambahan pangan yang berfungsi untuk menghambat dan menghentikan proses fermentasi, pengasaman, atau segala bentuk kerusakan lainnya dengan kata lain pengawet adalah bahan yang dapat memberikan perlindungan produk pangan dari pembusukan. Menurut Peraturan BPOM No.11 Tahun 2019, pengawet adalah bahan tambahan pangan

yang mencegah atau menghambat fermentasi, pengasaman, atau penguraian lain terhadap produk pangan yang disebabkan oleh mikroorganisme. Bahan pengawet merupakan senyawa yang memiliki kemampuan untuk menghambat dan menghentikan proses fermentasi, pengasaman, ataupun hal-hal yang dapat menyebabkan kerusakan dan pembusukan suatu produk pangan (Sobari et al., 2019). Terdapat beragam bahan pengawet yang diizinkan oleh BPOM seperti asam sorbat, natrium sorbat, asam benzoat, dan lain-lain yang tercantum dalam Peraturan BPOM No. 11 Tahun 2019 tentang Bahan Tambah Pangan.

Pengawet digolongkan menjadi dua golongan yaitu pengawet organik dan pengawet anorganik. Zat pengawet organik sangat mudah diproduksi dan mudah terurai sehingga dapat diekskresikan dengan mudah. Pengawet organik yang umum digunakan yaitu asam sorbat, asam propionat, dan asam benzoat. Pengawet anorganik yang umum digunakan pada bahan makanan yaitu nitrit, nitrat, dan sulfit. Pengawetan makanan dapat menggunakan berbagai cara seperti pengalengan makanan, pengawetan dalam wadah, pendinginan, pemanasan, pengeringan, dan penggaraman. Ini merupakan pilihan yang bermanfaat bagi produsen makanan olahan (Widayat, 2011). Pengawet yang banyak digunakan dalam industri pangan adalah natrium benzoat. Natrium benzoat ditambahkan pada produk pangan bertujuan untuk meningkatkan daya tahan produk terhadap kerusakan mikroba dan juga dapat mempertahankan kesegaran dan tekstur produk makanan.

2.3 Selai

2.3.1 Selai Stroberi

Selai adalah olahan buah-buahan yang bahan pengawet utamanya adalah gula dan terkadang asam sering disimpan dalam stoples kaca yang biasa digunakan untuk olesan. Ada banyak jenis selai di seluruh dunia dibedakan berdasarkan metode persiapan, jenis buah yang digunakan, dan tempat makan. Pengawet buah manis seperti selai, jeli, dan selai jeruk sering dimakan saat sarapan diatas roti atau sebagai bahan kue atau makanan penutup sedangkan pengawet yang lebih gurih dan asam yang terbuat dari “buah-buahan nabati” seperti tomat, labu atau zucchini dimakan bersama makanan gurih seperti keju, daging dingin, dan kari (Adebayo & AbdusSalam, 201

Selai stroberi dibuat dari buah stroberi segar yang diolah menjadi pasta kental manis untuk olesan. Prosesnya melibatkan pencucian, penghancuran buah, penambahan gula, asam, dan perebusan hingga mengental. Pengawet yang sering ditambahkan pada produk komersial selai stroberi adalah natrium benzoat yang berfungsi untuk memperpanjang masa simpan. Selai stroberi biasa digunakan sebagai isian roti, topping yogurt, dan juga topping kue. Selai stroberi juga menambah rasa manis asam alami dan nutrisi seperti vitamin C dari buah stroberi. Selain itu, buah stroberi juga cocok untuk diet rendah gula jika dibuat dengan pemanis yang minim. Produk selai stroberi banyak dijual di supermarket, toko online atau pasar tradisional dalam kemasan jar kaca 200 g dengan harga yang variatif tergantung merk dan kualitasnya.

Penggunaan pengawet pada selai stroberi adalah proses kunci dalam produksi makanan untuk mencegah kerusakan akibat mikroba, memastikan produk aman dan tahan lama. Pengawet ditambahkan pada tahap akhir pemrosesan setelah stroberi diolah menjadi pasta kental. Selai memiliki kadar air 20-30% dan pH asam yang mendukung aktivitas mikroba. Penyalahgunaan pengawet pada selai stroberi sering terjadi pada produk curah di pasar tradisional yang dimana produsen menambahkan pengawet dengan berlebihan untuk memperpanjang masa simpan produk tersebut tanpa pengawasan ketat (Luwitono, 2019).

Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa analisis natrium benzoat dalam produk pangan dapat dilakukan melalui kombinasi uji kualitatif dan kuantitatif yang relevan untuk studi tentang selai stroberi. Sukaningsih (2015) melakukan identifikasi natrium benzoat dalam selai menggunakan uji warna dengan pereaksi FeCl_3 untuk memastikan keberadaan pengawet benzoat secara kualitatif dan menentukan kadar natrium benzoat pada panjang gelombang 274 nm dengan spektrofotometri UV-Vis menunjukkan bahwa semua sampel yang diuji positif mengandung natrium benzoat dengan kadar di atas batas maksimum yang diizinkan BPOM RI No. 36 Tahun 2013. Penelitian yang lebih spesifik pada selai stroberi oleh Bilo (2025) menerapkan metode yang sama yaitu ekstraksi dengan kloroform, uji kualitatif menggunakan pereaksi FeCl_3 yang menghasilkan endapan berwarna merah kecoklatan dan analisis kuantitatif dengan spektrofotometri UV-Vis pada

panjang gelombang 228 nm yang memberikan data numerik kadar natrium benzoat sehingga dapat dibandingkan dengan standar mutu pangan.

2.3.2 Selai Nanas

Selai nanas adalah produk olahan buah semi padat yang dibuat dari buah nanas (*Ananas comosus*) yang telah matang, dihaluskan dan dimasak dengan gula, pengasam, dan bahan tambahan lain hingga mencapai kekentalan serta cita rasa yang diinginkan, dimana gula berfungsi tidak hanya sebagai pemberi rasa manis tetapi juga sebagai pengawet alami dengan menurunkan aktivitas air sehingga memperpanjang masa simpan produk. Proses pembuatan selai umumnya meliputi pemilihan buah yang matang, penghancuran atau penyerbukan nanas, penambahan gula dan asam sitrat, pemasakan serta pengemasan dalam wadah steril untuk mencegah kontaminasi mikroba selama penyimpanan dan distribusi produk ke pasar. Gula dan asam sitrat tidak hanya membantu pembentukan tekstur gel tetapi juga berperan dalam menjaga kualitas organoleptik dan keamanan pangan produk selai nanas melalui pengurangan pH dan kontrol pertumbuhan mikroorganisme. Selai nanas biasa digunakan untuk olesan roti, isian kue, bahan pelengkap makanan penutup dan dapat meningkatkan nilai tambah buah nanas segar yang musiman menjadi produk yang lebih tahan lama dan bernilai jual lebih tinggi di pasar lokal maupun online. Usaha selai nanas telah menunjukkan kelayakan ekonomi dengan strategi pemasaran yang meliputi penjualan langsung serta pemanfaatan platform digital untuk menjangkau konsumen yang lebih luas. Untuk mendukung daya simpan yang lebih lama terutama pada produk yang dipasarkan secara komersial selai gula dan asam sitrat, bahan pengawet sintetis yang sering ditambahkan yaitu natrium benzoat atau asam sorbat yang efektif menghambat pertumbuhan mikroorganisme pada produk selai, penggunaan pengawet ini harus sesuai dengan regulasi keamanan pangan untuk memastikan produk aman dikonsumsi dan mempertahankan kualitas selama distribusi dan penyimpanan (Rahmah, 2022).

Salah satu studi terhadap produk selai komersial di wilayah Surabaya menemukan bahwa natrium benzoat terdeteksi dalam variasi antara 0,030 - 0,329 g/kg setelah uji kualitatif menghasilkan endapan berwarna merah kecoklatan yang menandakan keberadaan benzoat dan dilanjutkan dengan pengukuran kuantitatif menggunakan spektrofotometri UV-Vis untuk menentukan kadar pengawet

tersebut pada setiap sampel meskipun sebagian sampel melebihi batas maksimum yang ditetapkan oleh regulasi pangan setempat. Metode spektrofotometri UV-Vis dipilih karena kemampuannya dalam mengukur absorbansi natrium benzoat pada panjang gelombang tertentu dan menentukan konsentrasi melalui kurva standar berdasarkan hukum Lambert-Beer sehingga menghasilkan data kuantitatif kadar natrium benzoat yang akurat dalam matriks makanan kompleks (Dewi, 2025).

2.4 Natrium Benzoat

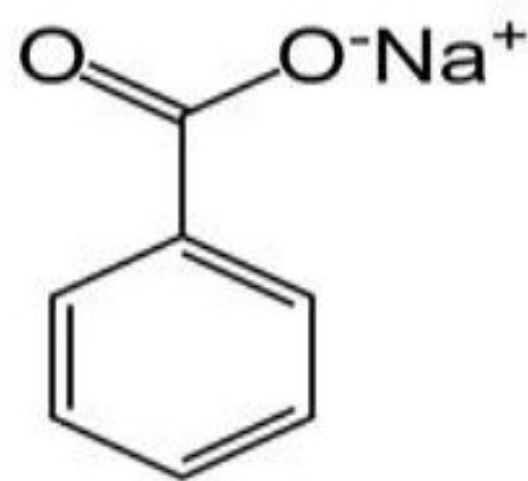
2.4.1 Definisi Natrium Benzoat

Natrium benzoat ($C_7H_5NaO_2$) yaitu senyawa kimia yang berasal dari reaksi netralisasi asam benzoat dengan natrium hidroksida. Natrium benzoat mempunyai kelarutan yang tinggi dalam air, sehingga natrium benzoat lebih umum digunakan daripada asam benzoat (Wijaya, 2013). Natrium benzoat berfungsi sebagai anti mikroba dalam proses pertumbuhan jamur dan mikroba dengan pH berkisar antara 2,5 hingga 4. Natrium benzoat terbagi menjadi bentuk efektifnya yaitu asam benzoat yang bersifat tidak terdisosiasi, sehingga memiliki efek yang beracun bila digunakan lebih dari batas maksimum dan memiliki sifat adiktif. Natrium benzoat merupakan senyawa yang berfungsi sebagai pengawet buatan untuk menjaga kesehatan makanan (Prayuda dkk., 2023).

Produsen makanan dan minuman sering menggunakan natrium benzoat karena stabilitas dan kelarutannya yang baik dalam air dan dapat mencegah pertumbuhan mikroorganisme. Natrium benzoat ditambahkan dalam makanan dengan tujuan agar makanan dapat tahan lama tetapi harus dengan batas yang ditetapkan oleh BPOM. Konsumsi natrium benzoat berpengaruh terhadap fungsi dan proses metabolisme tubuh termasuk pembentukan glisin. Batas penambahan natrium benzoat diatur oleh organisasi dunia dan telah disetujui pemakaiannya oleh FDA. Natrium benzoat sering ditemukan pada buah-buahan dan sayuran dan merupakan pengawet organik (Azmi dkk., 2020). Penambahan natrium benzoat harus sesuai dengan regulasi untuk menghindari efek buruk bagi kesehatan, berdasarkan PerBPOM No. 11 Tahun 2019 tentang Bahan Tambahan Pangan menyebutkan bahwa penambahan natrium benzoat pada berbagai produk pangan berkisar 200-1000 mg/kg.

2.4.2 Karakteristik Natrium Benzoat

Natrium benzoat adalah bentuk garam dari asam benzoat yang kelarutannya lebih baik daripada asam benzoat. Rumus empiris natrium benzoat adalah $C_7H_5NaO_2$, berbentuk padatan, serbuk hablur atau butiran berwarna putih, tidak berbau atau hampir tidak berbau (Depkes RI, 1979).



Gambar 2.1 Struktur Kimia Natrium Benzoat

Ciri Kimia $C_7H_5NaO_2$ Terdiri dari:

- Cincin benzen, dengan hidrogen disekitar 6 karbon
- Karbon lain terikat pada cincin benzen dan berikatan rangkap dengan oksigen, serta ikatan tunggal dengan ion oksigen lainnya
- Ikatan ionik antara ion natrium dan ion oksigen.



Gambar 2.2 Wujud Natrium Benzoat

Sifat natrium benzoat:

- Bentuknya bubuk putih.
- Stabil di udara dan tidak berbau
- Bersifat larut dalam air.

- Larut dalam 90% etanol (Puspitasari, 2011).

2.4.3 Efek Penggunaan Natrium Benzoat bagi Kesehatan

Natrium benzoat meskipun dapat memperpanjang umur simpan produk makanan juga dikenal sebagai ancaman potensial bagi kesehatan manusia. Dampak kesehatan paling signifikan terkait konsumsi makanan yang mengandung natrium benzoat meliputi konsumsi makanan yang mengandung natrium benzoat dalam jangka panjang dan terus menerus dapat membahayakan hati. Hati adalah salah satu organ utama untuk memetabolisme zat kimia (seperti obat-obatan dan racun). Natrium benzoat dapat mengganggu proses ini, menyebabkan gejala seperti peradangan, kerusakan sel hati, dan disfungsi hati. Ketika seseorang mengonsumsi makanan yang mengandung natrium benzoat, zat tersebut dapat memicu iritasi sistem kekebalan tubuh dan reaksi alergi, seperti ruam kulit. Iritasi ini terjadi karena pelepasan zat kimia alami (seperti histamin) dalam tubuh, yang menyebabkan peradangan dan reaksi kulit seperti gatal, kemerahan, dan bengkak. Pada beberapa individu dengan sistem kekebalan tubuh yang sensitif, reaksi yang lebih parah seperti asma (penyakit paru-paru kronis yang menyebabkan peradangan dan penyempitan saluran udara di paru-paru) juga dapat terjadi. Natrium benzoat juga dapat merusak DNA (materi genetik). Kerusakan ini dapat terjadi akibat interaksi langsung natrium benzoat dengan molekul DNA, menyebabkan mutasi genetik yang mengakibatkan perubahan permanen pada sel. Perubahan ini pada akhirnya dapat meningkatkan risiko gangguan genetik dan kanker.

2.5. Analisis Kualitatif Natrium Benzoat menggunakan FeCl_3

Analisis kualitatif pada natrium benzoat dapat dilakukan menggunakan reagen FeCl_3 , dengan cara menambahkan beberapa tetes FeCl_3 5% pada ekstrak sampel uji. Sebelum ditetesi FeCl_3 5% sampel dilakukan preparasi terlebih dahulu untuk memisahkan kandungan natrium benzoat dengan komponen - komponen lainnya. Selain itu dalam preparasi sampel kali ini juga untuk mengubah natrium benzoat menjadi asam benzoat. Dimana filtrat sampel sampel selai ditambahkan dengan NaCl jenuh terlebih dulu, penambahan NaCl jenuh berfungsi untuk mengubah asam benzoat dalam sampel menjadi garam natrium benzoat. Kemudian ditambahkan beberapa tetes HCl sampai larutan bersifat asam yang ditandai dengan perubahan kertas lakmus biru menjadi merah. Penambahan HCl bertujuan untuk

merubah garam benzoat menjadi asam benzoat, dimana asam benzoat sukar larut dalam air tetapi mudah larut dalam pelarut organik seperti dietil eter (Asra R. & Yasma F., 2019). Sampel selanjutnya di ekstraksi menggunakan dietil eter dalam corong pemisah, Pada saat proses pengocokan dalam corong pisah terjadi proses perpindahan asam benzoat ke fase organik berdasarkan perbedaan kelarutan dari kelarutan yang kecil berpindah ke dalam kelarutan yang lebih besar. Kemudian pelarutnya diuapkan diatas penangas air hingga diperoleh residu yang diduga mengandung asam benzoat(Kusuma, 2017).

Residu yang diperoleh dilarutkan dalam aquades. Kemudian dipanaskan 80-85°C selama 10 menit dengan tujuan untuk meningkatkan kelarutan asam benzoat. Larutan tersebut ditambah beberapa tetes NH_3 sampai larutan menjadi basa, larutan diuapkan untuk menghilangkan kelebihan NH_3 . Residu yang tersisa dilarutkan kembali dengan air panas (Maidah, 2015), selanjutnya ditambahkan beberapa tetes larutan FeCl_3 0,5%. FeCl_3 merupakan garam yang berasal dari asam kuat dan basa lemah sehingga jika dilarutkan dalam air akan diperoleh larutan dengan sifat asam. Terbentuknya endapan dengan warna kecoklatan dari hasil reaksi menunjukkan suatu sampel positif mengandung natrium benzoat (Prayuda et al., 2023). Endapan yang terbentuk dari reaksi antara benzoat dan ferri klorida (FeCl_3) adalah besi (III) benzoat. Berikut adalah reaksi yang terbentuk :



Kecoklatan

Endapan kecoklatan dapat terbentuk karena terdapat ikatan antara 3 molekul benzoat dari natrium benzoat dengan ion ferri (Fe^{3+}) dari FeCl_3 yang dapat membentuk senyawa khelat ferri benzoat dengan molekul asam klorida (Rahmasari et al., 2021).

2.6 Metode analisis Natrium benzoat secara Spektrofotometri UV-Vis

Spektrofotometri UV-Vis dapat digunakan untuk pengukuran konsentrasi natrium benzoat karena natrium benzoat memiliki kromofor. Kromofor merupakan bagian molekul yang paling sensitif terhadap rangsangan cahaya sehingga dapat mengabsorpsi sinar dengan kuat di daerah UV-Vis. Pada natrium benzoat terdapat gugus aromatik benzene sebagai kromofor yang dapat menyerap sinar UV secara kuat sehingga dapat meningkatkan fluoresensi (Hadriyati et al., 2020). Prinsip kerja spektrofotometer adalah besarnya sinar yang diserap berbanding lurus dengan konsentrasi zat penyerap atau berdasar pada hukum Lambert-Beer, yaitu seberkas sinar dilewatkan suatu larutan pada panjang gelombang tertentu sehingga sinar tersebut sebagian ada yang diteruskan, dipantulkan, dan sebagian lainnya diserap oleh larutan atau diabsorpsi (Ahriani et al., 2021).

Pada analisis natrium benzoat secara spektrofotometri dilakukan persiapan sampel terlebih dahulu sebelum dilakukan pengukuran, dimana filtrat sampel sampel selai ditambahkan dengan NaCl jenuh terlebih dulu, penambahan NaCl jenuh dalam analisis natrium benzoat bertujuan untuk meningkatkan ionisasi air agar dapat bersifat lebih polar sehingga tingkat tidak bercampurnya air dengan eter semakin meningkat. Hal tersebut akan bermanfaat ketika melakukan proses pemisahan fase pada ekstraksi cair-cair. NaCl jenuh bersifat lebih polar dibandingkan dengan natrium benzoat maka air akan cenderung lebih banyak mengikat NaCl sehingga natrium benzoat dapat terdistribusi dalam dietil eter (Ansyah et al., 2021). Kemudian ditambahkan beberapa tetes HCl sampai larutan bersifat asam yang ditandai dengan perubahan kertas lakmus biru menjadi merah. Penambahan HCl bertujuan untuk merubah garam benzoat menjadi asam benzoat, dimana asam benzoat sukar larut dalam air tetapi mudah larut dalam pelarut organik seperti dietil eter (Asra R. & Yasma F., 2019). Sampel selanjutnya di ekstraksi menggunakan dietil eter dalam corong pemisah, Pada saat proses pengocokan dalam corong pisah terjadi proses perpindahan asam benzoat ke fase organik berdasarkan perbedaan kelarutan dari kelarutan yang kecil berpindah ke dalam kelarutan yang lebih besar. Kemudian pelarutnya diuapkan diatas penangas air hingga diperoleh residu yang diduga mengandung asam benzoat (Kusuma, 2017).

Residunya dilarutkan dalam 10 ml metanol kemudian disaring dan siap diukur. Metode Spektrofotometri UV-Vis untuk analisis natrium benzoat ini mengukur absorbansi ion benzoat pada panjang gelombang maksimum sekitar 224-230 nm, berdasarkan prinsip hukum Lambert-Beer yang menghubungkan konsentrasi dengan absorbansi (Prasetyaningsih, 2017). Hasil pengukuran absorbansi larutan standar digunakan untuk menghitung kadar natrium benzoat dengan menggunakan hubungan antara A dan c yang merupakan grafik kalibrasi absorbansi padanan dengan konsentrasi. Selanjutnya konsentrasi larutan yang belum diketahui dapat ditentukan dari grafik tersebut dengan menggunakan persamaan regresi linear yaitu :

$$y = bx+a$$