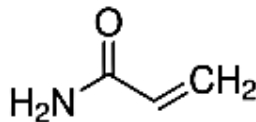


BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Akrilamida

1. Sifat fisik-kimia akrilamida

Akrilamida disebut juga dengan amida akrilat (2- propenamida) merupakan senyawa organik sederhana dengan rumus kimia C_3H_5NO . Akrilamida berbentuk kristal putih yang tidak berbau. Kelarutan akrilamida pada suhu $30^{\circ}C$ yaitu air 215,5 g/100ml; aseton 63,1 g/100ml; benzen 0,346 g/100ml; etanol 66,2 g/100ml; kloroform 2,66 g/100 ml; methanol 15,5 g/100ml; dan n-heptana 0,0068 g/100ml. Sehingga akrilamida mudah larut dalam air.



Gambar 1. Struktur Akrilamida

Pada tahun 1992 *Environmental Protection Agency* (EPA) menyatakan akrilamida sebagai senyawa yang memiliki sifat karsinogenik terhadap manusia. Akrilamida dalam bentuk monomer bersifat senyawa toksis, sedangkan dalam bentuk polimer yang tidak bersifat toksik (Sulistiyawati, 2010). Percobaan pada tikus betina yang diberikan akrilamida secara oral dapat meningkatkan resiko kanker skrotal, tiroid dan tumor uterin. Akrilamida bersifat karsinogenik yang dapat diabsorpsi pada saluran gastrointestinal, didistribusikan secara luas oleh cairan tubuh dan dapat menembus membran plasenta, serta neurotoksik (WHO, 2002). Efek lokal berupa iritasi pada kulit seperti melepuh serta kebiruan pada kulit dan iritasi pada membran mukosa. Efek sistemik berupa kelelahan, pusing, mengantuk dan sulit mengingat yang berkaitan dengan sistemik saraf pusat, tepi dan otonom (Harahap, 2006). Akrilamida masuk dalam tubuh melalui saluran pernafasan, saluran cerna, dan kulit, namun proses yang cepat yaitu secara oral. Akrilamida mudah larut dalam air sehingga cepat terdistribusi keseluruhan tubuh setelah paparan terjadi. Menurut *World Health Organization* (WHO) rata-rata asupan akrilamida melalui makanan pada rentang 0,3 – 0,8 $\mu g/kg$ BB/hari. Akrilamida dapat menyebabkan tumor pada saraf pusat, kelenjar susu, kelenjar tiroid, uterus dengan dosis letal 50-500 mg/Kg/hari (Sengke, 2013). Menurut BPOM menyatakan akrilamida menyebabkan efek toksik pada manusia pada dosis 61 mg/kgBB, untuk

orang dewasa dengan berat badan ± 75 kg dengan dosis akrilamida sebesar 4,6 gram (BPOM, 2004)

Tabel 1. Kandungan akrilamida dalam makanan pada tahun 2010

Kategori makanan	N	Median ($\mu\text{g/Kg}$)	Mean ($\mu\text{g/Kg}$)	P90 ($\mu\text{g/Kg}$)	P95 ($\mu\text{g/Kg}$)	Maksimu m ($\mu\text{g/Kg}$)
French fries, sold as ready-to-eat	256	240	338 (336-339)	725	1024	2174
French fries form fresh potatoes	196	239	325 (325-326)	692	921	2174
French fries form potato dough	1	150	150	150	150	150
Unspecified french fries	59	240	382	1019	1377	1800
Potato crisps	242	450	675 (674-676)	1538	2080	4533
Potato crisps from fresh potatoes	173	543	758 (757-758)	1822	2193	4533
Potato crisps form fresh potatoes	19	370	331 (329-331)	980	1000	1000
Unspecified potato crisps	50	313	481 (478-484)	890	1389	4039
Pre-cooked french fries/potato products for home cooking	117	151	331 (329-333)	873	1159	3955
Fries baked in the oven (oven fries)	28	410	690	1888	1991	3955
Deep fried fries	64	115	198 (195-201)	568	681	1155
Unspecified potato products of home cooking	25	179	270	707	928	1295
Soft bread	150	18 (9-24)	30 (25-35)	63	94	425
Unspecified bread	0	-	-	-	-	-
Breakfast cereals	174	91 (91-100)	138 (132-144)	293	353	1290
Biscuits, crackers, crisps bread and similar	462	129	333	833	1337	5849
Crackers	64	139	178	303	491	1062
Crip bread	54	110	249 (248-250)	665	1443	1863
Wafers	37	225	389	880	1300	1300
Ginger bread	207	134	415 (414-415)	1187	1635	3191
Other biscuits, crackers, crisp bread and similar	100	99	289 (288-290)	640	1061	5849
Coffee and coffee substitutes	151	242	572	1200	2000	8044
Roast coffee	103	200	256 (255-257)	462	641	1932
Instant (soluble) coffee	15	580	1123	2629	8044	8044
Coffee subsrirures	24	870	1350 (1349-1350)	3300	3400	4200
Unspecified coffee	9	300	441	1800	1800	1800
Baby foods (exel, cereal based)	55	12 (0-18)	69 (64-74)	116	419	1107
Processed cereal base foods for infants and young children	128	24 (0-30)	51 (45-57)	144	175	578
Biscuits and rusks for infants and young children	46	57	86 (83-90)	175	250	470

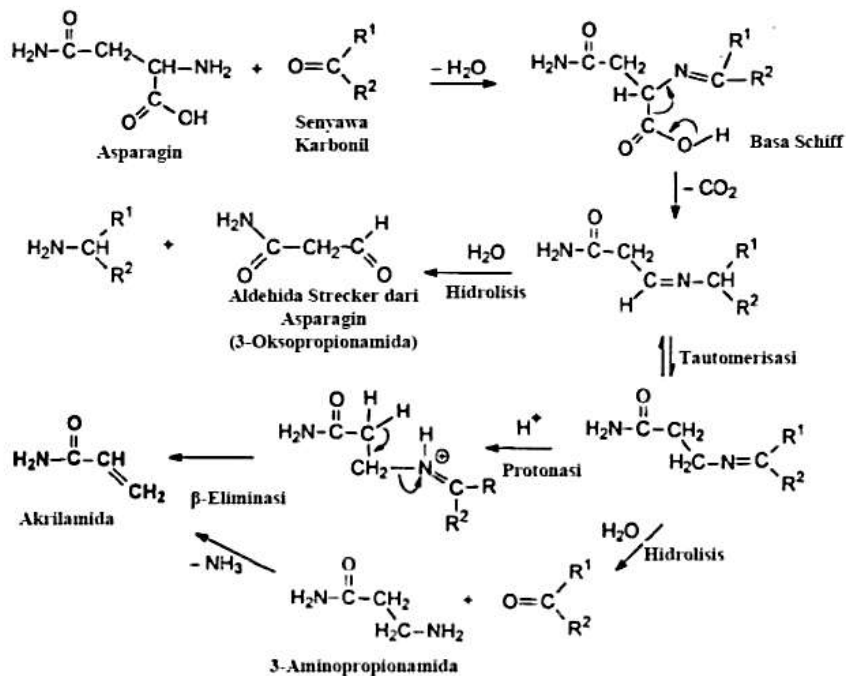
Kategori makanan	N	Median (µg/Kg)	Mean (µg/Kg)	P90 (µg/Kg)	P95 (µg/Kg)	Maksimum (µg/Kg)
<i>Other processed cereal based foods for infants and young children</i>	82	13 (0-24)	31 (23-39)	60	130	578
<i>Unspecified cereal base foods for infants and young children</i>	0	-	-	-	-	-
Other foods	336	82 (82-84)	225 (221-228)	612	811	3972
<i>Muesli and porridge</i>	14	56	80 (77-83)	104	420	420
<i>Pastries and cakes</i>	81	55	146 (144-148)	420	793	890
<i>Non-potato savoury snacks</i>	80	115	192 (189-194)	389	618	1910
<i>Unspecified other products</i>	161	81 (81-161)	293 (289-298)	707	1330	3972

Sumber : EFSA, 2012

2. Mekanisme pembentukan akrilamida

Pembentukan akrilamida dalam makanan melalui reaksi Maillard yaitu reaksi antara asam amino dengan karbohidrat (gula pereduksi) atau sumber karbonil lainnya yang menyebabkan perubahan warna, aroma dan rasa pada pangan olahan. Pembentukan akrilamida terutama pada makanan yang kaya karbohidrat seperti kentang, keripik dan roti berpotensi mengandung akrilamida ketika diolah pada suhu panas seperti menggoreng, membakar dan memanggang. Akrilamida juga ditemukan pada sayuran dan buah-buahan (U.S. FDA, 2016).

Mekanisme pembentukan akrilamida menurut oleh peneliti sebelumnya yaitu pembentukan akrilamida dari asam amino salah satunya asparagin melalui reaksi Maillard, adanya akrolein dengan ammonia dari asam amino bebas, reaksi antara asam akrilat dengan asam amino bebas yaitu ammonia serta reaksi kompleks antara asam amino dengan karbohidrat yang melalui pemanasan pada suhu tinggi (Muchtairidi, 2018). Mekanisme pembentukan akrilamida dengan reaksi Maillard yaitu interaksi antara karbohidrat (gula pereduksi) dengan asam amino melalui proses pemanasan. Hasil interaksi tersebut yaitu Basa Schiff selanjutnya mengalami dekarboksilasi menjadi senyawa yang tidak stabil, kemudian terhidrolisis menjadi 3-amino propanamida. Amino yang tereliminasi membentuk akrilamida dan Basa Schiff dengan reaksi eliminasi imina secara langsung dapat mendekarboksilasi membentuk akrilamida (Mottram dkk, 2009).



(Wedzicha dkk, 2005)

Gambar 2. Skema pembentukan akrilamida melalui reaksi Maillard Akrilamida dalam makanan

3. Faktor yang mempengaruhi pembentukan akrilamida

3.1. Prekursor. Prekursor akrilamida berasal dari lemak, protein (asam amino) dan karbihodrat. Akrilamida diperkirakan terbentuk dari senyawa prekursor pada makanan yaitu protein (asam amino), karbihodrat (gula pereduksi seperti glukosa dan fruktosa) dan lipida (minyak/lemak). Tingginya asam lemak tak jenuh akan meningkatkan kadar akrilamida yang terbentuk melalui oksidasi asam lemak. Begitu pula dengan gula pereduksi dan asam amino yang semakin banyak dapat menyebabkan kenaikan kadar akrilamida yang terbentuk dalam makanan (Lingnert dkk., 2002).

3.2. Suhu dan lama pemanasan. Suhu dan lama pemanasan pada pengolahan makanan akan mempengaruhi kadar akrilamida. Semakin tinggi suhu dan lama pemanasan maka kadar akrilamida yang terbentuk akan semakin tinggi. Suhu yang tinggi akan menghasilkan energi yang dapat mengakibatkan pemutusan ikatan protein, serta semakin lama pemanasan akan menghasilkan energi yang besar sehingga ikatan pada protein akan putus.

3.3. Kadar Air. Kadar air berkorelasi dengan suhu untuk mengolah makan, kadar air yang tinggi akan memerlukan suhu yang

tinggi. Hal tersebut dapat meningkatkan kadar akrilamida yang terbentuk. Begitu pula dengan sebaliknya kadar air yang rendah tidak membutuhkan suhu yang tinggi, sehingga pembentukan akrilamida akan menurun (Fauziah, 2012).

3.4. Pengaruh pH. pH yang tinggi akan mengakibatkan warna coklat pada makanan, begitu juga pH yang tinggi akan meningkatkan kadar akrilamida yang terbentuk (Lingnert dkk., 2002).

B. Ubi Jalar Cilembu

Ubi jalar (*Ipomoea batatas* L.) merupakan salah satu umbi yang termasuk ke dalam 7 tumbuhan yang menjadi sumber karbohidrat setelah gandum, beras, kentang, jagung dan singkong (Waramboi, dkk., 2011). Ubi jalar memiliki bermacam-macam varietas dengan keunggulan serta karakteristik masing-masing seperti ubi jalar ungu, ubi jalar putih dan ubi jalar kuning (Mehran, 2016).

Ubi jalar cilembu merupakan ubi yang sangat populer berasal dari Desa Cilembu, Kecamatan Pemulihan, Kabupaten Sumedang, Jawa Barat. Ubi jalar cilembu merupakan salah satu bahan makanan yang mengandung karbohidrat yang tinggi dan termasuk golongan umbi-umbian yang memiliki kekhasan seperti rasa yang sangat manis dan aroma yang khas. Selain rasa manis terdapat warna daging yang krem kemerahan saat mentah dan berwarna kuning jika sudah dimasak (Rahmannisa, 2011).

1. Klasifikasi

Taksonomi tanaman ubi jalar cilembu menurut Rukman tahun 2005 sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Sub Divisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledoneae
Bangsa	: Convolvulales
Suku	: Convolvulaceae
Marga	: Ipomoea
Spesies	: <i>Ipomoea batatas</i> (L.) Lam
Cultivar	: Cilembu

Berdasarkan Surat Keputusan Menteri Pertanian Nomor 1224/Kpts/TP.204/2/2001 menyatakan ubi jalar cilembu menjadi ubi jalar varietas unggulan. Morfologi ubi jalar cilembu memiliki tipe

pertumbuhan merambat dengan bentuk menjari dengan pinggir daun rata. Pada daun yang muda berwarna hijau keunguan sedangkan pada daun yang tua berwarna hijau, bentuk umbi panjang dan berurat nyata (Rahmannisa, 2011).

2. Kandungan Ubi Jalar Cilembu

Kandungan pada ubi jalar cilembu adalah karbohidrat yang tinggi, energi, beta karoten, vitamin C, vitamin B3, vitamin B2, vitamin B6 dan mineral. Komoditas ini berperan sebagai dalam bahan pangan dan bahan baku industri pangan (Ambarsari dkk, 2009).

Tabel 2. Kandungan Gizi Ubi Jalar Cilembu per 100 gram bahan

Kandungan Gizi	Jumlah
Energi	360 Kj (86 kkal)
Karbohidrat	20,1 g
Patil	12,7 g
Gula	4,2 g
Diet serat	3,0 g
Lemak	0,1 g
Protein	1,6 g
Vitamin B1	0,1 mg
Vitamin B2	0,1mg
Vitamin B3	0,61 mg
Vitamin B5	0,8 mg
Vitamin B9	11 mg
Vitamin C	2,4 mg
Beta-karoten	8509 mg
A equiv	709 mg
Air	68,50 g
Kalsium	30,0 mg
Besi	0,6 mg
Magnesium	25,0 mg
Kalium	337 mg
Sodium	55 mg
Seng	0,3 mg

Sumber : Aini (2004)

Komposisi kimia dari ubi jalar cilembu pada pati dan bubur dipengaruhi oleh waktu penyimpanan terutama pada komposisi pati dan gula total (glukosa, fruktosa dan sukrosa). Penurunan jumlah pati selama penyimpanan berbanding terbalik dengan jumlah total gula. Hal tersebut menandakan pada penyimpanan ubi jalar cilembu terjadinya pemecahan pati dengan enzyme amilase membentuk senyawa yang lebih sederhana (Mahmudatussa'adah, 2014)

Tabel 3. Komposisi kimia ubi jalar cilembu

Pati Ubi Jalar Cilembu	Bubur Ubi jalar cilembu
Air	Air
Abu	Abu
Lemak	Lemak
Protein	Protein
Karbohidrat	Karbohidrat
Pati	Pati
Amilosa	Amilosa
Amilopektin	Amilopektin
	Total gula
	Glukosa
	Fruktosa
	Sukrosa

Sumber : Mahmudatussa'adah (2014)

3. Budidaya Ubi Jalar Cilembu

Budidaya ubi jalar cilembu cocok di wilayah tropis dan lembap, curah hujan yang baik untuk mencapai tanaman yang berkualitas yaitu 800-1500 meter dari permukaan laut dengan suhu 22-27°C dan kelembapan udara 60-80%. Penyiraman dilakukan dua kali sehari yaitu di pagi dan sore hari untuk menjaga kelembapan tanah, pemanenan saat umbi berumur 3-3,5 bulan untuk waktu pendek, sedangkan pada umur 4,5-5 bulan sudah termasuk panen umur panjang. Pemanenan pada umur lebih dari 4 bulan berisiko untuk terserang hama sehingga menjadi bolong dan tidak menghasilkan yang baik. Penyortiran dengan memilih umbi yang bagus seperti kulit umbi yang segar, tidak cacat dilihat dari ukuran umbi dan bercak hitam atau garis-garis pada daging umbi. Penyimpanan ubi jalar cilembu pada suhu kamar (27-30°C) dengan kelembapan udara antara 85-90%. Ubi yang telah disimpan selama 5-7 hari menghasilkan rasa lebih manis dibandingkan dengan ubi yang baru dipanen (BPTP, 2015).



Gambar 3. Ubi jalar cilembu (Mayastuti, 2002)

4. Pengelolaan Ubi Jalar Cilembu.

Pengolahan ubi jalar cilembu tidak cocok untuk digoreng karena kandungan gula yang tinggi dapat cepat gosong. Serta tidak cocok diolah dengan direbus karena aroma khas ubi jalar cilembu akan hilang. Pada umumnya ubi jalar cilembu diolah menjadi ubi bakar, ubi panggang, ubi oven serta bisa dalam bentuk olahan keripik, tepung dan aneka kue (BPTP, 2015). Pembuatan ubi jalar cilembu oven dengan cara dicuci menggunakan air kemudian bungkus aluminium foil, dimasukkan oven dengan suhu 120 derajat selama 45 menit (Kompas, 2022).



Gambar 4. Ubi jalar cilembu oven (Sumber: sisemar.sumedangkab.go.id)

C. Spektrofotometri UV/Vis

Spektrofotometri adalah metode analisis dengan menggunakan radiasi dengan sampel. Radiasi didaerah ultraviolet-visibel diserap melalui eksitasi elektron-elektron yang berikatan antara atom-atom pembentuk molekul. Radiasi UV pada panjang gelombang yang pendek dapat menyebabkan putusnya ikatan paling kuat dari molekul organik. Ikatan-ikatan yang lemah di dalam molekul dapat dieksitasi dengan radiasi UV (Gandjar dan Rohman, 2013).

Spektrofotometri UV-Vis merupakan salah satu teknik analisis kuantitatif yang sering digunakan karena penggunaan yang mudah, biaya yang sedikit serta memiliki kepekaan dan presisi yang bagus. Spektrofotometri UV-Vis digunakan pada senyawa yang memiliki gugus kromofor dengan mengukur absorbansi (Fereja et al, 2015).

Pada spektrofotometri UV-Vis berkaitan dengan molekul antara lain: kromofor, auksokrom, efek batakromik dan hipokromik. Kromofor merupakan suatu gugus fungsi yang mengabsorpsi sinyal kuat di daerah UV-Vis. Auksokrom merupakan suatu gugus fungsional yang memiliki elektron bebas berikatan kovalen tunggal, yang terikat pada kromofor mengintensifkan absorpsi sinar UV-Vis pada gugus kromofor, panjang gelombang maupun intensitasnya seperti : gugus hidroksi, amida, halida, dan alkoksi (Suhartati, 2017).

1. Faktor-Faktor yang mempengaruhi penyerapan UV-VIS

1.1. Adanya gugus kromofor. Gugus kromofor merupakan gugus fungsi yang mengabsorpsi/menyerap radiasi elektromagnetik di daerah panjang gelombang ultraviolet-visibel. Panjang gelombang maksimal untuk mengidentifikasi gugus-gugus fungsional dalam suatu molekul yang dapat dipengaruhi oleh pelarut dan struktur molekul kimia yang mengandung kromofor. Gugus fungsional yang memiliki elektron bebas seperti: $-\text{OH}$; $-\text{O}$; $-\text{NH}_2$; dan $-\text{OCH}_3$ disebut auksokrom. Terikatnya gugus auksokrom pada gugus kromofor menyebabkan pergeseran pita absorpsi ke panjang gelombang besar dengan intensitas yang meningkat.

Tabel 4. Karakteristik berbagai macam gugus kromofor (Gandjar dan Rohman, 2013).

Kromofor	Pelarut	Lamda Maks (nm)
Alken	n-heptan	177
Alkin	n-heptan	178-225
Karbonil	n-heptan	180-293
Karboksil	n-heptan	204
Amido	Air	214
Azo	Etanol	339
Nitro	Isooktan	20
Nitroso	Atil eter	300-665
Nitrat	Dioksan	270

1.2. Pengaruh Pelarut. Suatu senyawa membutuhkan pelarut untuk melarutkan obat dapat mempengaruhi spektrum serapan UV. Pemilihan pelarut dalam spektroskopi UV-Vis sangat penting, yang baik digunakan yaitu pelarut yang tidak menyerap radiasi UV di daerah yang sama dengan senyawa yang akan dianalisis. Pelarut yang digunakan tidak mengandung sistem konjugasi menjadi pelarut pilihan yang paling sesuai. Pelarut yang memiliki panjang gelombang pendek akan transparan sehingga dapat digunakan untuk melarutkan senyawa obat yang panjang gelombang di daerah UV-Vis (Gandjar dan Rohman, 2013).

Tabel 5. Macam-macam pelarut dengan panjang gelombang .minimal tidak menyerap sinar UV

Pelarut	UV cut-off (nm)
n-heksana	195
Sikloheksana	200
Tetraklorometan	265
Metilbenzen	285
Triklorometan	245
Diklorometan	230
Tetrahidrofuran	212
Propanon	330
Asetonitril	190
Iso-propanol	330
Etanol	190
Metanol	205
Asam etanoat	255
Air	190
1,4-dioksan	215
Isooktana	195
Trimetilfosfat	210

Sumber : Kealey and Haines, 2002

1.3. Pengaruh Suhu. Pada suhu rendah akan lebih menajamkan pita serapan senyawa daripada suhu kamar. Resolusi vibrasional yang baik pada suhu rendah karena level vibrasional dan tingkat interaksi solut-pelarut diminimalkan (Gandjar dan Rohman, 2013).

1.4. Ion-ion anorganik. Senyawa anorganik yang bersifat kromoforik melibatkan beberapa atom seperti MnO_4^- dan $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$, serta melibatkan atom-atom tunggal yang mempunyai kulit elektron terluar yang tidak lengkap (Gandjar dan Rohman, 2013).

1.5. Pengaruh PH. pH pelarut mempunyai suatu pengaruh terhadap spektrum. Senyawa yang memiliki pengaruh pH digunakan sebagai indikator kimia yang perubahan warna pada pengukuran acidimetri. Adanya perubahan struktur kimia yang tergantung pada pH (Gandjar dan Rohman, 2013).

2. Hal-hal yang harus diperhatikan dalam analisis

2.1. Pembentukan molekul yang dapat menyerap sinar UV-Vis. Dalam suatu senyawa yang tidak dapat menyerap pada daerah ultraviolet maupun visibel, maka diubah menjadi senyawa yang kompleks dengan cara menambahkan pereaksi tertentu. Persyaratan untuk pereaksi yaitu: reaksinya selektif, sensitif dan hasil reaksi stabil (Gandjr dan Rohman, 2013).

2.2. Waktu operasional (*operating time*). Waktu operasional berfungsi untuk mengukur antara waktu pengukuran dengan absorbansi larutan. Senyawa yang berwarna menghasilkan absorbansi meningkat

sampai waktu tertentu dan stabil. Semakin lama waktu dalam pengukuran senyawa yang berwarna akan mengakibatkan kerusakan dan terurai sehingga intensitas warna menurun, maka diperlukan pengukuran waktu operasional yang menghasilkan suatu reaksi stabil (Gandjar dan Rohman, 2013).

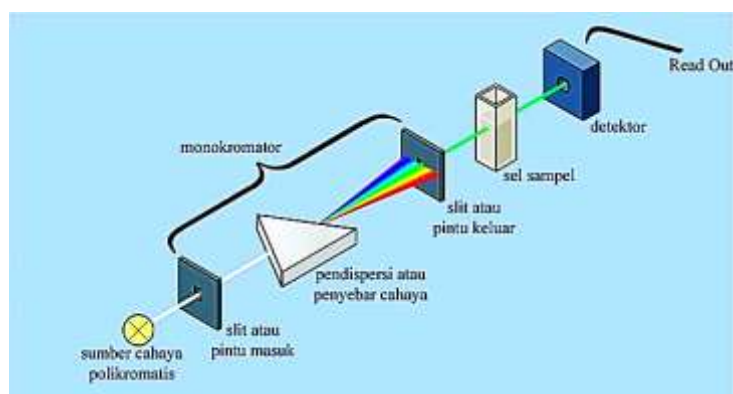
2.3. Pemilihan panjang gelombang. Panjang gelombang yang digunakan dalam analisis kuantitatif adalah panjang gelombang yang memperoleh absorbansi yang maksimal. Dalam menentukan panjang gelombang maksimal dengan membuat kurva antara absorbansi dengan panjang gelombang suatu larutan baku pada konsentrasi tertentu. Beberapa variabel yang dapat mempengaruhi absorbansi yaitu: jenis pelarut, pH larutan, suhu konsentrasi yang tinggi dan adanya zat-zat pengganggu (Gandjar dan Rohman, 2013).

2.4. Pembuatan kurva baku. Larutan seri baku dari zat yang dianalisis dengan berbagai konsentrasi. Kurva antara absorbansi dengan konsentrasi, jika memenuhi hukum Lambert-Beer maka kurva baku berupa garis lurus (Gandjar dan Rohman, 2013).

2.5. Pembacaan absorbansi sampel atau cuplikan. Pembacaan absorbansi dengan spektrofotometer hendaknya antara 0,2-0,8 atau 15%-70% dibaca sebagai transmitansi. Kesalahan dalam pembacaan T adalah 0,5% sebagai kesalahan fotometrik (Gandjar dan Rohman, 2013).

3. Prinsip Kerja Spektrofotometri UV-Vis.

Prinsip kerja spektrofotometri berdasarkan hukum Lambert-Beer yaitu cahaya monokromatik melewati suatu media larutan maka sebagian cahaya akan diserap, sebagian dipantulkan dan sebagian lagi di pancarkan. Hukum Lambert-Beer menyatakan bahwa intensitas yang diteruskan oleh larutan zat penyerap berbanding lurus dengan tebal dan konsentrasi larutan. Persyaratan hukum Lambert-Beer yaitu sinar yang digunakan harus monokromatis, penyerapan terjadi dalam suatu volume yang mempunyai luas penampang yang sama, senyawa yang menyerap dalam larutan tidak tergantung terhadap yang lain, tidak terjadi peristiwa fluoresensi/fosforisensi, dan indeks bias tidak tergantung pada konsentrasi larutan (Gandjar dan Rohman, 2013).



Gambar 5. Diagram spektrofotometer UV-Vis

4. Instrument Spektrofotometri UV-VIS.

4.1. Sumber Sinar. Sumber sinar/ lampu yang digunakan di daerah UV yaitu lampu deuterium pada panjang gelombang 190-350 nm, sedangkan untuk daerah visibel menggunakan lampu tungsten pada panjang gelombang 350-900 nm (Gandjar dan Rohman, 2007)

4.2. Monokromator. Monokromator yaitu sinar dengan satu panjang gelombang tertentu, digunakan untuk menghamburkan cahaya kedalam panjang gelombang yang akan dipilih melalui celah. Monokromator berrotasi sampai rentang panjang gelombang dilewatkan pada sampel (Gandjar dan Rohman, 2007).

4.3. Optik. Didesain untuk memisahkan atau memecahkan sumber sinar sehingga sumber sinar tersebut melewati dua kompartemen. Pada spektrofotometer berkas ganda, suatu larutan blanko dapat digunakan salah satu kompartemen untuk mengkoreksi pembacaan/spektrum sampel. Pada umumnya, blanko yaitu pelarut yang digunakan untuk melarutkan sampel (Gandjar dan Rohman, 2007).

4.4. Wadah Sampel. Wadah sampel/ kuvet terbuat dari silika atau kuarsa yang memiliki ketebalan 1-10cm dengan bentuk transparan. Wadah sampel (kuvet) merupakan wadah larutan untuk sampel standar, blanko maupun sampel yang posisinya berada di jalur sinar pengukur dalam spektrofotometer.

D. Validasi Metode

1. Spesifitas

Spesifitas adalah kemampuan untuk mengukur analit secara tepat dengan adanya komponen lain dalam matrik sampel seperti ketidakh murnian, komponen matrik dan produk degradasi (USP XXXVII, 2014). Spesifitas ditentukan dengan membandingkan hasil analisis

sampel yang mengandung cemaran, hasil degradasi, senyawa jenis, senyawa asing lain, bahkan placebo dengan hasil analisis tanpa penambahan bahan-bahan tersebut (Harmita, 2004).

2. Akurasi (Ketepatan)

Akurasi adalah pengukuran yang menunjukkan derajat kedekatan hasil analisis dengan kadar analitik yang sebenarnya. Akurasi dinyatakan sebagai persen perolehan kembali (*recovery*) (Harmita, 2004). Akurasi dilakukan dengan dua metode yaitu metode simulasi (*spiked-placebo recovery*) dan metode penambahan bahan baku (*standart addition method*). Pada metode simulasi, sejumlah analit bahan murni ditambahkan kedalam placebo, lalu campuran dianalisis. Hasil dibandingkan dengan kadar sesungguhnya. Pada metode penambahan bahan baku, sampel dianalisis dengan jumlah tertentu ditambahkan kedalam sampel, dicampur dan dianalisis. Selisih kedua hasil dibandingkan dengan kadar standart (Riyanto, 2014). Kedua metode tersebut *recovery* sebagai rasio antara lain hasil yang diperoleh dengan sesungguhnya. *Recovery* ditentukan dengan cara placebo yang ditambahkan analit dengan konsentrasi tertentu (80-120% dari kadar analit). Dalam menentukan % *recovery* dengan menggunakan rumus :

$$\% \text{ recovery} = \frac{\text{kadar terukur}}{\text{kadar diketahui}} \times 100\%$$

3. Presisi (Ketelitian)

Presisi adalah pengukuran yang menunjukkan derajat kesesuaian antara hasil uji individu yang diukur melalui penyebaran hasil individual dari rata-rata. Presisi dilakukan secara berulang, diukur sebagai simpangan baku (SD) atau simpangan baku relatif (RSD). Kriteria seksama pada metode tersebut memperoleh simpangan baku relatif 2% atau kurang (harmita, 2004). Percobaan presisi dilakukan paling sedikit 6 replikasi, pengukuran kuantitatif ditentukan dengan menganalisis berulang dan menghitung hasil nilai simpangan baku (SD) serta hasil nilai simpangan baku relatif (RSD) (Riyanto, 2014).

$$SD = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{n-1}}$$

$$RSD (\%) = \frac{SD}{\bar{X}} \times 100\%$$

4. Linearitas.

Linearitas adalah kemampuan metode analisis yang memberikan respon secara langsung dengan bantuan transformasi matematik yang

baik. Rentang metode adalah batas terendah dan tertinggi analit yang ditetapkan dengan akurasi, presisi dan linearitas. Parameter yang digunakan untuk mengetahui adanya hubungan linier yaitu koefisien korelasi r adalah analisis regresi linier dengan persamaan $Y=a+bx$. Uji linearitas dinyatakan baik jika nilai koefisien korelasi (r) = 0,999 (Gandjar dan Rohman, 2013).

5. Batas Deteksi dan Batas Kuantitas

Batas deteksi atau *limit of detection* (LOD) adalah batas terkecil analit dalam sampel yang dapat terdeteksi secara signifikan. Batas kuantitatif atau *limit of quantitation* (LOQ) merupakan parameter analisis sebagai kuantitas terkecil pada sampel yang dapat memenuhi kriteria cermat dan seksama (Harmita, 2004).

$$LOD = \frac{3,3 \times SD}{b(\text{slope})}$$

$$LOQ = \frac{10 \times SD}{b(\text{slope})}$$

6. Rentang

Rentang adalah interval level analitik atau batas terendah dan tertinggi konsentrasi analit yang ditunjukkan dapat ditetapkan dengan akurasi, presisi dan linearitas yang dapat diterima (Harmita, 2004).

E. Landasan Teori

Akrilamida merupakan senyawa yang bersifat karsinogenik terhadap manusia dapat memicu penyakit kanker. Pembentukan akrilamida terutama pada makanan yang kaya karbohidrat (gula pereduksi) bereaksi dengan asam amino melalui pengolahan suhu tinggi seperti digoreng, dibakar dan dipanggang membentuk akrilamida. Akrilamida juga ditemukan pada sayuran dan buah-buahan (U.S. FDA, 2016). Ubi jalar cilembu merupakan salah satu bahan makanan yang mengandung karbohidrat yang tinggi, termasuk golongan umbi-umbian yang memiliki rasa dan aroma yang khas. Komposisi kimia dari ubi jalar cilembu yaitu air, lemak, protein, karbohidrat, amilosa, amilopektin, pati, total gula glukosa, fruktosa dan sukrosa. Ubi jalar cilembu yang pengolahannya menggunakan oven dengan pemanasan 120°C selama 40-45 menit, hal tersebut dapat terbentuknya akrilamida.

Mekanisme pembentukan akrilamida dengan reaksi Maillard yaitu interaksi antara senyawa karbonil dengan asam amino melalui proses pemanasan suhu tinggi. Hasil interaksi tersebut yaitu Basa Schiff selanjutnya mengalami dekarboksilasi menjadi suatu senyawa yang tidak

stabil, kemudian mengalami hidrolisis menjadi 3-amino propanamida. Tereliminasi bagian amino membentuk akrilamida. Basa Schiff yang terdekarboksilasi membentuk akrilamida secara langsung melalui reaksi eliminasi imina (Mottram dkk, 2009).

Akrilamida memiliki gugus kromofor dan gugus auksokrom sehingga dapat dianalisis menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis. Spektrofotometri UV-Vis merupakan salah satu teknik analisis yang banyak digunakan untuk pengukuran kuantitatif, karena penggunaan yang mudah, kepekaan dan presisi yang bagus, serta biaya yang sedikit. Spektrofotometri UV-Vis digunakan pada senyawa yang memiliki gugus kromofor atau auksokrom sehingga dapat mengukur absorbansi (Fereja *et al.*, 2015).

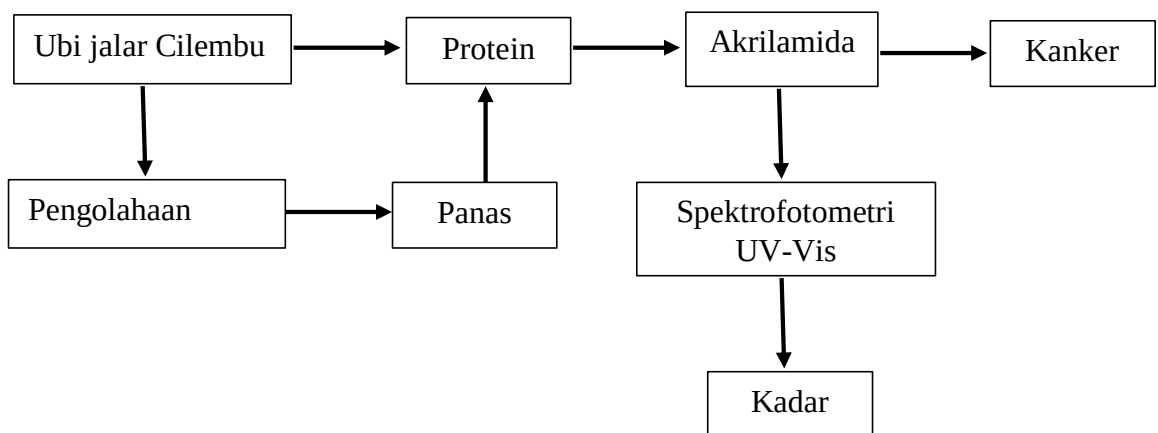
F. Hipotesis

Berdasarkan landasan teori yang ada dapat disusun suatu hipotesis dalam penelitian ini yaitu:

Pertama, senyawa akrilamida akan terbentuk pada ubi jalar cilembu yang melalui pengolahan pemanasan oven dengan suhu 100°C, 120°C, 140°C, 160°C, dan mentah.

Kedua, variasi suhu pemanasan 100°C, 120°C, 140°C, 160°C, dan mentah akan memberikan perbedaan signifikan pada kadar akrilamida yang terbentuk.

G. Kerangka Konsep



Gambar 6. Skema kerangka konsep