

## PERBANDINGAN KADAR SIANIDA MENGGUNAKAN METODE ASAM PIKRAT DAN NINHIDRIN PADA UMBI GADUNG YANG DIREBUS

**Miranti Dwi Arianti**

Jurusan Analisis kesehatan, Poltekkes Kemenkes Surabaya; mirantidwiarianti@gmail.com

**Indah Lestari**

Jurusan Analisis kesehatan, Poltekkes Kemenkes Surabaya; Indahles58@gmail.com

**Ayu Puspitasari**

Jurusan Analisis kesehatan, Poltekkes Kemenkes Surabaya; ayupuspitasari25@gmail.com

### ABSTRACT

Gadung (*Dioscore hispida Dennst*) is one of the tubers that contain high enough carbohydrates and contain cyanide which can cause poisoning to death. Cyanide is a compound that is toxic and is widely found in plants as a cyanogenic glucoside. The cyanide content can be minimized by boiling based on the nature of cyanide which is easily soluble in water and volatile. People also often process gadung by boiling with the addition of salt to the tubers. The method used in cyanide analysis involving a spectrophotometer based on color formation is the picric acid method and the ninhydrin method. This study aimed to determine the difference in cyanide levels of fresh gadung tubers and after boiling with salt for 15 minutes using picric acid and ninhydrin methods. This research is experimental and was carried out at the Health Analyst Toxicology laboratory in Surabaya and the Institute for Tropical Diseases Campus C UNAIR Surabaya in January-June 2019. The readings were carried out using a spectrophotometer at 510 nm and 522 nm wavelengths. Based on the results of research using two methods of picric acid and ninhydrin, it was found that there was a decrease in cyanide levels after boiling to 0.418 ppm and 0.671 ppm. From the research results, the picric acid method has a better validation value than the ninhydrin method, so the picric acid method is more suitable for cyanide analysis.

**Keywords:** Cyanide Levels; Picric Acid; Ninhydrin; Tuber Gadung (*Dioscore hispida Dennst*)

### ABSTRAK

Gadung (*Dioscore hispida Dennst*) merupakan salah satu umbi-umbian yang mengandung karbohidrat cukup tinggi dan mengandung sianida yang dapat menyebabkan keracunan hingga mematikan. Sianida merupakan salah satu senyawa yang bersifat racun dan banyak terdapat pada tumbuhan sebagai glukosida sianogenik. Kandungan sianida dapat diminimalkan dengan perebusan berdasarkan sifat sianida yang mudah larut dalam air dan mudah menguap. Masyarakat juga sering mengolah gadung dengan cara merebus dengan penambahan garam pada umbi. Metode yang digunakan dalam analisis sianida yang melibatkan Spektrofotometer berdasarkan pembentukan warna adalah metode asam pikrat dan metode ninhidrin. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan kadar sianida umbi gadung segar dan setelah perebusan dengan garam selama 15 menit menggunakan metode asam pikrat dan ninhidrin. Penelitian ini bersifat eksperimental dan dilakukan di laboratorium Toksikologi Analisis Kesehatan Surabaya dan Lembaga Penyakit Tropis Kampus C UNAIR Surabaya pada bulan Januari-Juni 2019. Pembacaan dilakukan dengan menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 510 nm dan 522 nm. Berdasarkan hasil penelitian dengan dua metode asam pikrat dan ninhidrin, diperoleh adanya penurunan kadar sianida setelah mengalami perebusan hingga 0,418 ppm dan 0,671 ppm. Dari hasil penelitian, metode asam pikrat memiliki nilai validasi yang lebih baik dibandingkan metode ninhidrin, sehingga metode asam pikrat lebih cocok untuk analisa sianida.

**Kata Kunci :** Kadar Sianida; Asam Pikrat; Ninhidrin; Umbi Gadung (*Dioscore hispida Dennst*)

### PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara agraris yang mayoritas penduduknya bermata pencaharian dibidang pertanian. Sebagai negara agraris, Indonesia diharapkan mampu memenuhi kebutuhan pangan untuk warga negaranya sendiri. Namun kenyataannya Indonesia masih mengimport bahan pangan seperti beras dan biji gandum dari negara lain<sup>(4)</sup>. Hal ini sangat memprihatikan, melihat sumber pangan Indonesia yang melimpah

dan beragam justru tidak dioptimalkan. Peningkatan pertumbuhan penduduk mengakibatkan kebutuhan pangan ikut meningkat, maka perlu adanya pemanfaatan sumber pangan alternatif untuk mencegah kekurangan sumber pangan. Ada banyak sumber pangan alternatif non beras yang dapat dimanfaatkan dari berbagai macam umbi<sup>(27)</sup>.

Gadung (*Dioscore hispida Dennst*) merupakan salah satu tanaman umbi-umbian yang belum banyak dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai sumber pangan. Selama ini gadung dimanfaatkan oleh masyarakat terbatas hanya diolah sebagai keripik. Sementara potensi gadung cukup prospektif untuk dikembangkan karena mengandung karbohidrat yang cukup tinggi. Namun selain kandungan karbohidrat, umbi gadung juga mengandung racun sianida yang dapat menyebabkan keracunan hingga mematikan<sup>(4)</sup>. Kandungan sianida umbi gadung segar yaitu 1,131 ppm<sup>(24)</sup>. Berdasarkan standar SNI, batas sianida dalam produk pangan (makanan) maksimal 1 ppm (Badan Standardisasi Nasional, 2006).

Kandungan sianida dapat diminimalkan dengan beberapa cara pengolahan diantaranya dengan perendaman, pengeringan, pengukusan dan perebusan berdasarkan sifat sianida yang mudah larut dalam air dan mudah menguap<sup>(11)</sup>. Pemanasan memiliki kelebihan antara lain prosesnya cepat, relatif mudah, dan bisa dilakukan dengan biaya murah. Asam sianida adalah asam yang bersifat volatil, dengan pemanasan senyawa ini akan mudah menguap<sup>(20)</sup>. Menurut Ardiansari (2012) pada beberapa jenis umbi-umbian yang melibatkan proses pemanasan yaitu dengan cara perebusan, dapat diturunkan kadar asam sianida sebesar 60-90%. Pramitha & Wulan (2017) dalam penelitiannya "Detoksifikasi Sianida Umbi Gadung (*Dioscore hispida Dennst*) dengan Kombinasi Perendaman dalam Abu Sekam dan Perebusan" menyatakan bahwa penurunan kadar sianida dengan metode kombinasi tersebut dapat mencapai 99,57% pada umbi gadung segar.

Kebanyakan masyarakat Indonesia memiliki selera makanan bercita rasa tinggi. Hal tersebut mengakibatkan proses pengolahan pada makanan akan melibatkan berbagai bumbu. Dalam mengolah umbi-umbian yang sebenarnya dapat dikonsumsi dengan pengolahan sederhana, biasanya akan ditambahkan garam untuk menambah rasa. Masyarakat juga sering mengolah gadung dengan cara merebus dengan penambahan garam pada umbi. Perebusan dengan penambahan garam bertujuan untuk menambah cita rasa pada bahan pangan. Perebusan merupakan cara pengolahan yang dapat menurunkan sifat sianogenik karena sianida dapat menguap dengan pemanasan dan sianida juga luruh dengan adanya air<sup>(37)</sup>.

Ada berbagai metode yang dikenal dalam analisis sianida yang melibatkan penggunaan instrument, salah satunya dengan spektrofotometer berdasarkan pembentukan warna dengan menggunakan asam pikrat, fenoltalin, reagen klorino-tolidin dan asam barbiturat-piridin<sup>(21)</sup>. Namun metode yang sering digunakan pada analisa kadar sianida dalam bahan pangan adalah metode asam pikrat, karena dinilai metodenya sederhana, waktu yang dibutuhkan juga relatif singkat<sup>(34)</sup>. Selain metode yang telah disebutkan, banyak metode pengembangan yang digunakan untuk menganalisa sianida pada bahan pangan. Salah satu metode pengembangan dalam analisa sianida adalah metode ninhidrin, Aprilia (2018) pada penelitiannya menyatakan bahwa penambahan reagen pada analisa sianida lebih baik menggunakan  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  dengan ninhidrin, karena warna lebih stabil. Metode ini memiliki langkah yang mudah dan akurat untuk penentuan sianida, menggunakan ninhidrin sebagai reagen yang tunggal dan murah. Metode ini sensitif, umumnya bebas dari gangguan, dan tidak membutuhkan pemanasan atau ekstraksi<sup>(16)</sup>. Kedua metode tersebut menjadi metode yang sangat sering digunakan dalam menganalisa kadar sianida. Sehingga perlu dilakukan penelitian untuk membandingkan metode asam pikrat dan ninhidrin pada umbi gadung dengan perebusan.

## METODE

Jenis penelitian adalah eksperimental dengan rancangan *posttest only control group design*. Sampel yang digunakan dalam penelitian adalah umbi Gadung yang diambil secara *purposive sampling* dengan kriteria umur 12 bulan, akar masih melekat, warna kulit umbi coklat kekuningan yang diperoleh dari daerah Probolinggo. Reagen yang digunakan adalah asam pikrat, ninhidrin,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , NaOH. Dan alat yang digunakan dalam penelitian adalah Gelas arloji, labu ukur, timbangan analitik, pipet volume, mikropipet, aluminium foil, bulb, kuvet, gelas ukur, batang pengaduk, gelas beaker, spektrofotometer UV-Vis.

## Persiapan Sampel

Mengupas kulit umbi gadung lalu membilasnya dengan air. Mengirisnya dengan ketebalan  $\pm 2$  mm menggunakan pisau. Menimbang umbi gadung putih yang telah diiris tipis masing-masing sebanyak  $\pm 20$  gram.

### **Perlakuan Sampel**

Membagi sampel menjadi dua bagian untuk masing-masing metode asam pikrat dan ninhidrin, sebanyak 20 gram sampel umbi gadung putih segar (kontrol) dan yang telah diberi perlakuan perebusan dengan penambahan garam 8 % pada umbi gadung untuk dianalisa secara kuantitatif kadar sianida menggunakan metode asam pikrat dan ninhidrin.

### **Penentuan Panjang Gelombang Maksimum**

Asam pikrat 1,4 gram dilarutkan dalam 100 mL  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  2,5% (w/v), kemudian dihomogenkan. Whatman paper dipotong-potong dengan ukuran 4 cm x 7 cm. Whatman paper tersebut kemudian dicelupkan ke dalam larutan pikrat selama 2-3 menit dan dikeringkan. Kertas pikrat digantungkan pada botol yang berisi 5 mL larutan KCN 15 ppm dan 5 mL  $\text{H}_2\text{SO}_4$  25% ditutup rapat, dan diinkubasi selama 18-24 jam pada suhu ruang, kertas pikrat direndam pada 5 mL akuades selama 30 menit lalu diukur absorbansinya dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 500-600 nm.

Pada metode ninhidrin hidrindantin dibuat dengan mereaksikan 5 mL larutan KCN 15 ppm dengan 2 mL larutan ninhidrin 1% pada kondisi pH 12 dengan penambahan NaOH 1 M. Hidrindantin kuning diukur absorbansinya dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 500-600 nm

### **Penentuan Kadar Sianida Dengan Metode Asam Pikrat**

Pada metode asam pikrat potongan umbi 5 gram dimasukkan ke dalam botol bertutup, yang berisi dan 5 mL  $\text{H}_2\text{SO}_4$  25%, kemudian dihomogenkan. Selanjutnya kertas asam pikrat digantungkan dibibir tabung, ditutup rapat, dan diinkubasi selama 16-24 jam pada suhu ruang. Penentuan sianida secara kuantitatif dilakukan dengan cara merendam kertas asam pikrat tersebut ke dalam 5 mL akuades selama 30 menit kemudian kandungan sianida ditentukan menggunakan spektrofotometer dengan panjang gelombang.

Pada metode ninhidrin potongan umbi gadung ditimbang 5 gram umbi gadung dihaluskan dan disaring. Hasil penyaringan ditambahkan aquades 100 mL. Sebanyak 5 mL larutan sampel ditambahkan dengan larutan ninhidrin 1% pada kondisi pH 12 dengan penambahan NaOH 1 M (Nagaraja dkk, 2002).

### **Validasi Metode Asam Pikrat dan Ninhidrin**

Parameter validasi metode antara lain linearitas, batas deteksi, batas kuantitasi, akurasi dan presisi. Berdasarkan data kurva kalibrasi, dapat dilakukan validasi metode yaitu linearitas, batas kuantitasi, dan batas deteksi. Pembuatan larutan standart KCN untuk kurva kalibrasi dilakukan dengan konsentrasi (1 ppm, 4 ppm, 8 ppm, 10 ppm, 16 ppm). Sementara untuk akurasi dan presisi dilakukan dengan cara adisi yakni penambahan sejumlah analit yang diketahui pada umbi gadung yang direbus garam selama 15 menit. Konsentrasi analit yang ditambahkan adalah 12,5 ppm, 17,5 ppm, dan 22,5 ppm. Kecermatan metode dapat dilihat dari persen perolehan kembali KCN pada umbi gadung yang telah direbus. Presisi diukur sebagai simpangan baku atau simpangan baku relative (koefisien variasi). Kriteria presisi dikatakan memenuhi syarat apabila metode memberikan simpangan baku relative atau koefisien variasi 2% atau kurang (Harmita, 2006).

## **HASIL**

### **Panjang Gelombang Maksimum**

Penentuan panjang gelombang maksimum pada metode Asam Pikrat dan Ninhidrin dilakukan dengan membuat larutan standart KCN 15 ppm, kemudian dilakukan pengukuran absorbansi dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 500 nm hingga 600 nm. Panjang gelombang maksimum pada metode asam pikrat diperoleh pada panjang gelombang 510 nm dengan absorbansi 1,040 sedangkan pada metode ninhidrin 522 dengan absorbansi 1,031.

### **Penentuan Kadar Sianida Umbi Gadung Metode Asam Pikrat dan Ninhidrin**

Setelah dilakukan penelitian tentang uji kadar sianida pada umbi gadung didapatkan hasil yang ditunjukkan pada tabel 1 sebagai berikut.

Tabel 1. Hasil uji kadar sianida pada umbi gadung

Sampel	Ninhidrin			Asam Pikrat		
	Kadar sianida	Rata-rata	Presentase Penurunan	Kadar sianida	Rata-rata	Presentase Penurunan
Kontrol	1,430	1,437	52,65% 51,05% 54,94%	1,429	1,493	67,59% 65,05% 66,04%
	1,426			1,493		
	1,465			1,458		
	0,677			0,463		
Perebusan 15 menit	0,698	0,571		0,432	0,428	
	0,660		52,88%	0,429		66,22%

Pada tabel 3. dapat diketahui rata-rata kadar sianida pada umbi gadung segar dengan metode asam pikrat 1,493 ppm dan 1,437 ppm menggunakan metode ninhidrin. Pada umbi gadung yang telah mengalami perebusan didapatkan rata-rata menggunakan metode asam pikrat dengan nilai 0,428 ppm dan menggunakan metode ninhidrin sebesar 0,571 ppm. Hal ini menunjukkan bahwa terjadi penurunan pada umbi gadung yang direbus air garam 8% selama 15 menit.

Hasil analisa data statistik Uji-Paired T-Test menunjukkan bahwa ada perbedaan signifikan terhadap penurunan kadar sianida pada umbi gadung segar dan umbi gadung yang direbus air garam 8% selama 15 menit menggunakan metode asam pikrat. Sedangkan data statistik Uji-Paired T-Test seperti pada lampiran 5 menunjukkan bahwa ada perbedaan signifikan terhadap penurunan kadar sianida pada umbi gadung segar dan umbi gadung yang direbus air garam 8% selama 15 menit menggunakan metode ninhidrin.

## PEMBAHASAN

Penurunan tersebut dipengaruhi karena beberapa faktor diantaranya sifat sianida yang mudah menguap akibat pengaruh suhu, ditambah lagi sianida dapat larut dalam air, selain itu garam yang digunakan sebagai bahan penyedap juga berfungsi untuk menarik sianida keluar lebih cepat dari jaringan tumbuhan<sup>(13)</sup>. Menurut Ardiansari (2012) pada penelitiannya, penurunan rata-rata kadar sianida tertinggi terdapat pada gadung hasil perebusan selama 15 menit yaitu penurunan sebesar 0,424 ppm. Penambahan garam juga memiliki pengaruh dalam penurunan kadar sianida pada umbi gadung. Ketika ditambahkan garam, garam akan melarutkan sianida, dimana salah satu sifat dari sianida mudah bereaksi dengan garam hal ini semakin mempermudah dan mempercepat proses penarikan sianida. Natrium klorida apabila bereaksi dengan asam sianida akan membentuk natrium sianida dan asam klorida. Sehingga molekul CN<sup>-</sup> yang terikat dengan Na<sup>+</sup> akan ikut larut bersama air yang nantinya sangat berpengaruh dalam penurunan kadar sianida dalam singkong. Selain itu penambahan garam jauh lebih baik dan lebih mudah diperoleh serta lebih ekonomis untuk digunakan oleh masyarakat umum<sup>(36)</sup>.

Pada hasil analisa kadar sianida umbi gadung segar dan setelah direbus air garam selama 15 menit menunjukkan hasil yang menurun pada metode asam pikrat maupun ninhidrin. Namun hasil kadar sianida kedua metode tersebut memiliki perbedaan nilai pada umbi gadung yang direbus. Pada metode asam pikrat diperoleh rata-rata kadar sianida umbi gadung setelah perebusan sebesar 0,418 ppm, sedangkan metode ninhidrin sebesar 0,671. Perbedaan tersebut dapat terjadi karena beberapa faktor diantaranya massa garam yang digunakan pada metode ninhidrin lebih banyak yang dapat mempengaruhi kadar sianida dalam umbi gadung tersebut. Menurut Usman (2015) natrium klorida apabila bereaksi dengan asam sianida akan membentuk natrium sianida dan asam klorida. Sehingga molekul CN<sup>-</sup> yang terikat dengan Na<sup>+</sup> akan ikut larut bersama air yang nantinya sangat berpengaruh dalam penurunan kadar sianida dalam singkong. Faktor lain yang mempengaruhi, pada proses analisa sianida pada metode ninhidrin, ditambahkan NaOH hingga pH 12 sehingga sianida yang ada didalamnya hanya terlarut dalam air dan tidak menguap sehingga proses analisa jauh lebih selektif<sup>(9)</sup>. Menurut Yulianti

(2010), ketika larutan dikondisikan pada pH 12 selain untuk menstabilkan warna ketika pengujian hal tersebut juga akan mencegah sianida yang terbentuk menguap. Sedangkan menurut Kurnia dan Marwatoen (2009) pada penelitiannya yang berjudul "Penentuan Kadar Sianida Daun Singkong Dengan Variasi Umur Daun Dan Waktu Pemetikan", pada proses analisa umbi ga dung menggunakan metode asam pikrat, perubahan warna kertas pikrat dari kuning ke merah bata merupakan hasil reaksi antara ion pikrat dengan sianida. Reaksi ini akan terjadi jika asam pikrat dan sianida mengion. Kondisi optimum untuk terjadinya reaksi tersebut yaitu pada pH 10,8. Sehingga perlu ditambahkan larutan yang bersifat basa agar dapat menjamin ion pikrat stabil dan mampu menangkap sianida. Hal tersebut membuktikan bahwa pH metode ninhidrin lebih basa dibandingkan metode asam pikrat sehingga pada proses analisa dengan Spektrofotometer UV-Vis memberikan peluang sianida dapat menguap pada metode asam pikrat.

Sianida dalam umbi ga dung akan muncul saat jaringan umbi ga dung dirusak, misalnya dikupas atau diiris. Hal ini dimungkinkan karena apabila jaringan umbi dirusak, maka akan terjadi kontak antara senyawa prekursor (bakal racun), yaitu linamarin, lotaustralin dan amygdalin yang terkandung didalamnya dengan enzim linamarase dan oksigen, sehingga terbentuk glukosa dan sianohidrin. Sianohidrin ini pada suhu kamar dan pada kondisi basa (pH > 6,8) akan terpecah dengan cepat membentuk HCN dan aseton ( $\text{CH}_3\text{COCH}_3$ )<sup>(12)</sup>. Amygdalin adalah salah satu glikosida sianogenik yang berasal dari fenilalanin asam amino aromatik pada tumbuhan. Menurut Wahyuningsi dan Haslina pada tahun 2011 bahwa pH terbaik Sianida berada pada 5,63. Ninhidrin digunakan untuk mendeteksi keberadaan asam amino selama lebih dari 50 tahun<sup>(9)</sup>. Ketika proses analisa kadar sianida pada umbi ga dung setelah perebusan enzim yang berfungsi untuk menghidrolisis glukosida sianogenik menjadi sianida rusak akibat pemanasan, namun dengan menggunakan metode ninhidrin amygdalin yang merupakan salah satu glikosida sianogenik yang berasal dari fenilalanin asam amino aromatik yang bereaksi dengan ninhidrin sebagai asam amino. Sehingga hasil yang diperoleh dari analisa sianida pada umbi ga dung yang direbus dengan metode ninhidrin relatif lebih besar dibandingkan dengan metode asam pikrat.

#### Uji Validasi Metode Asam Pikrat dan Ninhidrin

Dari kurva kalibrasi tersebut didapat persamaan  $y = 0,031x + 0,0767$  dengan koefisien korelasi (r) sebesar 0,9996, sedangkan dari kurva kalibrasi didapat persamaan  $y = 0,0279x + 0,0431$  dengan koefisien korelasi (r) sebesar 0,9377. Kriteria penerimaan dari koefisien korelasi adalah (r) sebesar > 0,9990 yang berarti bahwa hasil kurva antara absorbansi dan konsentrasi tersebut terdapat hubungan yang linier, sedangkan hasil kurva antara absorbansi dan konsentrasi tersebut memiliki hubungan yang tidak linier sebab koefisien korelasi sebesar 0,9377. Batas deteksi dan kuantitasi dapat dihitung secara statistik melalui garis regresi linear dari kurva kalibrasi. Pada metode asam pikrat, didapat nilai LOD batas deteksi sebesar 0,0229 ppm dan LOQ batas kuantitasi sebesar 0,1309 ppm. Pada metode ninhidrin diperoleh nilai LOD batas deteksi sebesar 0,0272 dan LOQ batas kuantitasi sebesar 0,7483.

Rata-rata persen perolehan kembali (akurasi) yang diperoleh dengan metode asam pikrat sebesar 98,79 % sedangkan pada metode ninhidrin sebesar 90,56 %. Syarat akurasi yang baik adalah 96-105%, pada penelitian ini menunjukkan bahwa metode asam pikrat memiliki nilai yang memenuhi syarat uji akurasi sedangkan, metode ninhidrin tidak memenuhi syarat uji akurasi yang baik pada validasi metode. Kriteria presisi dikatakan memenuhi syarat apabila metode memberikan simpangan baku relative atau koefisien variasi 2% atau kurang (AOAC, 2002). Parameter presisi dibentuk dengan cara mengukur absorbansi dari tiga konsentrasi analit yang ditambahkan pada umbi ga dung yang direbus. Nilai koefisien yang diperoleh dengan menggunakan metode asam pikrat yaitu 0,4135% sedangkan metode ninhidrin sebesar 0,8551%, menunjukkan bahwa metode asam pikrat memiliki nilai presisi yang lebih baik dibandingkan metode ninhidrin.

Dari hasil uji validasi metode yang diperoleh analisa kadar sianida pada umbi ga dung yang direbus menggunakan metode asam pikrat memenuhi kriteria dan memiliki validitas yang baik. Metode analisa menggunakan metode asam pikrat memperoleh hasil uji validitas yang baik karena kestabilan warna yang terbentuk tidak mudah terdekomposisi oleh faktor luar misalnya suhu atau cahaya. Perubahan warna kertas pikrat dari kuning ke merah bata merupakan hasil reaksi antara ion pikrat dengan sianida yang dapat dipertahankan dengan kondisi basa pada kertas tersebut sehingga sianida yang terikat tidak menguap dan terlepas melainkan membentuk warna merah bata<sup>(12)</sup>.

Ketika proses pengujian dengan menggunakan metode ninhidrin, warna yang terbentuk memiliki waktu kestabilan yang pendek sehingga penambahan larutan basa dan larutan ninhidrin harus dilakukan pada saat uji menggunakan instrument spektrofotometer. Hasil yang diperoleh dari uji validitas menunjukkan bahwa metode asam pikrat memiliki tingkat validitas lebih baik dibandingkan metode ninhidrin. Hal ini dapat disebabkan karena reaksi antara sianida dan ninhidrin yang tidak stabil penyebabnya warna yang terbentuk akan memudar

akibat dekomposisi oleh cahaya Waktu pembentukan dan kestabilan hidrindantin serta konsentrasi ninhidrin sangat berpengaruh terhadap kesempurnaan reaksi pembentukan hidrindantin. Waktu optimum yang cukup untuk pengukuran sianida menggunkan ninhidrin adalah 5 menit. Reaksi yang terbentuk antara ninhidrin dan sianida juga sangat dipengaruhi oleh pH.

## KESIMPULAN

Kesimpulan yang didapatkan dari penelitian ini adalah rata-rata kadar sianida umbi gadung metode asam pikrat kelompok kontrol dan perlakuan adalah 1,493 dan ppm 0,418 ppm. Rata-rata kadar sianida umbi gadung pada metode ninhidrin pada kelompok kontrol dan perlakuan adalah 1,537 ppm dan 0,521 ppm. Berdasarkan uji validitas metode yang dilakukan pada metode asam pikrat diperoleh linearitas dengan nilai koefisien korelasi ( $r$ ) 0,9996; LOD sebesar 0,0229 ppm LOQ sebesar 0,1309 ppm; akurasi sebesar 98,79% ; presisi sebesar 0,4135%. Pada metode ninhidrin diperoleh linearitas dengan nilai koefisien korelasi sebesar 0,9377; LOD sebesar 0,0272 ; LOQ sebesar 0,7483; akurasi sebesar 90,56 %; presisi sebesar 0,8551%. Dari hasil penelitian tersebut, menunjukkan bahwa metode asam pikrat memiliki nilai validitas yang baik dibandingkan metode ninhidrin.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Agustini, Dewi Meliati. Penentuan Waktu Optimum Pelepasan HCN dan Kadar Sianida pada Ubi Kayu (*Manihot esculenta* Crantz). Aristoteles; 2010. 10(1).
2. Aisyah, Y. Radiansyah, Muhaimin. 2014. Pengaruh Pemanasan Terhadap Aktivitas Antioksidan pada Beberapa Jenis Sayuran. Jurnal; 2014. 6(2).
3. Aman, L.O. Efektifitas Penjemuran dan Perendaman dalam Air Tawar untuk Menurunkan Kandungan Toksik HCN Ubi Hutan (*Dioscorea hispida* Dennst). Skripsi. Jurusan Pendidikan Kimia, FMIPA. Universitas Negeri Gorontalo; 2010.
4. Aprilia, A. Pengembangan Metode Analisis Kadar Sianida Pada Umbi Gadung (*Dioscorea hispida* Dennst) dengan Spektrofotometri UV- VIS, Skripsi, Jurusan Ilmu Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta; 2018.
5. Ardiansari, Y. M. Pengaruh Jenis Gadung dan Lama Perebusan Terhadap Kadar Sianida Gadung. Skripsi, Jurusan Gizi Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember; 2012.
6. Departemen Kesehatan. Daftar Komposisi Bahan Makanan; 2004.
7. Haque, M. R., Bradburry, J. H. Total cyanide determination of plants and foods using the picrate and acid hydrolysis methods. Botany and Zoology. Australian National University, Canberra, ACT 0200, Australia; 2002.
8. Hardjo Mulyo. Tepung Gadung (*Dioscorea hispida* Dennst) Bebas Sianida dengan Merendam Parutan Umbi dalam Larutan Garam, Jurnal Matematika, Sains, dan Teknologi; 2005. 6.
9. Julistiana, R.E. Pengembangan dan Validasi Metode Pengujian Kadar Sianida Dalam Limbah Cair Secara Spektroskopi UV-Vis. Skripsi. Departemen kimia Universitas Pertanian Bogor: Bogor; 2009.
10. Karima. Pengaruh Perendaman dan Perebusan terhadap Kadar HCN pada Biji Karet, Riset Industri Hasil Hutan; 2015. 39-44.
11. Kumoro, A. C., Retnowati, D. S., & Budiwati, C. S. Removal Of Cyanides From Gadung (*Dioscorea hispida* Dennst) Tuber Chips using Leaching And Steaming Techniques. *Jurnal Of Applied Sciences Research*; 2011.
12. Kurnia, Nova dan Fatmi Marwatoen. Penentuan Kadar Sianida Daun Sinkong dengan Variasi Umur dan Waktu Pemetikan. Ilmiah Pendidikan Kimia; 2012. 1(2).
13. Martalia, W. Perebusan Daun Singkong Muda Dan Tua Terhadap Kadar Klorofil dan Kadar Asam Sianida, Karya Tulis Ilmiah, Jurusan Analis Kesehatan, Poltekkes Kemnkes Surabaya, Surabaya; 2016.
14. Mulyatiningsih, E. Teknik-Teknik Dasar Memasak. Buku Ajar. Yogyakarta: FT Universitas Negeri Yogyakarta; 2007.
15. Musaiger AO, D`Souza R. The effects of different methods of cooking on proximate, mineral and heavy metal composition of fish and shrimps consumed in the Arabian Gulf. *Jurnal of Nutrition*; 2008. 58(1): 11-18
16. Nagaraja P, Kumar MSH, Yathirajan HS, Prakash JS. Novel Sensitive spectrophotometric Method for the trace Determination of Cyanide in Industrial Effluent. *J. Anal Sci*; 2002. 18:1027-1030.

17. Ndaru, Hasri. Artikel Umbi Gadung. Universitas Diponegoro : Semarang; 2012.
18. Ningtyas, F. W., Asdie, A. H. Hubungan Konsumsi Goitrogenik Sianida dengan Kadar Tiosianat Urin di Daerah Endemik GAKI Kabupaten Jember. *Media Gizi Mikro Indonesia*; 2015. 6.
19. Pa garra, H. Pengaruh Lama Fermentasi dengan Ragi Tape Terhadap Kadar Glukosa pada Umbi Gadung (*Dioscorea hispida* Dennst), *Jurnal Bionature*; 2010. 11.
20. Pambayun, R. Kiat Sukses Teknologi Pengolahan Umbi Gadung, Yogyakarta, Ardana Media; 2007.
21. Pitoi, M., M. Sianida : Klasifikasi, Toksisitas, Degradasi, Dan Analisis, *Jurnal MIPA UNSRAT*; 2014. 4:14
22. Pramitha, A. R., Wulan, S. N. Detoksifikasi Sianida Umbi Gadung (*Dioscorea hispida* Dennst.) dengan Kombinasi Perendaman dalam Abu Sekam dan Perebusan. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*; 2017.
23. Pramitha, dkk. Detoksifikasi Sianida Umbi Gadung (*Dioscorea hispida* Dennst) dengan Kombinasi Perendaman dalam Abu Sekam dan Perebusan, *Jurnal Pangan dan Agroindustri*; 2017. 5.
24. Purwanti, I., Analisis Ion Sianida (CN-) Pada Air Rendaman Umbi Gadung Menggunakan Sequential Injection Analysis Dengan Detektor Potensiometer, Skripsi, Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember, Jember; 2018.
25. Pura wisastro, Suryana dan Heru Yuniati. "Penurunan Kadar Sianida Singkong Pahit pada Proses Fermentasi Cair Bakteri *Brevibacterium Lactofermentum* BL-IM76"; 2004. 27(1).
26. Puspitaningrum, Dian Wahyuningtyas. "Ekstraksi Emas Dari Batuan Menggunakan Metode Sianidasi Dan Amalgamsi Dengan Penambahan Ketela Pohon". Skripsi. Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember, 2013.
27. Rahayu, S. Blanching dan Perendaman Gadung untuk Mengubah Kadar HCN dan Dioskorin Criping Gadung. *Scientific Journal of Agriculture Science*; 2009. 11. 38-4.
28. Rahmah, D. A. Efektivitas Pengukusan Terhadap Kadar Sianida dan Fosfor pada Terung Ungu (*Solanum melongena* L), KTI. Jurusan Analisis Kesehatan, Poltekkes Kemenkes Surabaya, Surabaya; 2017.
29. Rastiyati, A.H. & B.A. Pengaruh Konsentrasi NaCl dan Rasio Air dengan Bahan terhadap Karakteristik Mutu Pati Umbi Gadung, *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri*; 2016. 4.
30. Riyani, Kapti dan Tien Setyaningtyas, 2013 Fotodegradasi Sianida dalam Limbah Cair Tapioka. *Molekul*; 2013. 8(1).
31. Sasongko, P. Detoksifikasi Umbi Gadung (*Dioscorea hispida* Dennst) Melalui Proses Fermentasi Menggunakan Kapang (*Mucor* sp.) Dikutip dari jurnal teknologi pertanian, Malang; 2009.
32. Soenandar, M. Aeni, M.N. dan Raharjo, A. Petunjuk Praktis Membuat Pestisida Organik. Jakarta: AgroMedia Pustaka; 2010.
33. Suciati, Andi. Pengaruh Lama Perendaman Dan Fermentasi Terhadap Kandungan HCN Pada Tempe Kacang Koro (*Canavalia ensiformis* L). Skripsi Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin Makassar; 2012.
34. Sulistinah, N., Riffiani, R., Sunarko, B. Pengembangan Sistem Deteksi Senyawa Sianogen dalam Ubi Kayu (*Manihot esculenta* Crantz) dengan Pendekatan Enzimatis, *Jurnal Biologi Indonesia*; 2014. 10(1): 77-82.
35. Surleva Adkk, Kera cunan Sianida: Dari Fisiologi untuk Forensik Analisis Kimia. *Internasional Journal of Reserse Kriminal*; 2010. 79-101.
36. Usman, N. I. Penentuan Konsentrasi Optimum Natrium Klorida (NaCl) dan Waktu Perebusan Umbi dan Daun Singkong Pahit (*Manihot Esculenta* Crantz) terhadap Penurunan Kadar Asam Sianida (HCN), Skripsi, Jurusan Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi UIN Alauddin Makassar, Makassar; 2017.
37. Wahjuningsih, S. B. & Watisaddewisasi. Pemanfaatan Koro Pedang pada Aplikasi Produk Pangan dan Analisis Ekonominya, *Riptek*; 2013..