

ANALISIS ALUMINIUM PADA PISANG KLUTUK
(Musa Balbisiana Colla)

ARTIKEL

Diajukan untuk Memenuhi Syarat Sidang Sarjana Teknik
Jurusan Teknologi Pangan

Oleh:

Rd. Duhita Diantiparamudita Utama
12.302.0153



JURUSAN TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASUNDAN
BANDUNG
2017

ANALISIS ALUMINIUM PADA PISANG KLUTUK (*Musa Balbisiana Colla*)

Rd. Duhita Diantiparamudita Utama^{*)},
Dra. Hj. Ela Turmala Sutrisno, M.Si. ^{**)}, dan Ir. Hj. Ina Siti Nurminabari, MP ^{***)}

^{*)}Mahasiswa Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan, Jl. Dr.
Setiabudhi No. 93, Bandung, 40153, Indonesia

^{**)}Dosen Pembimbing Utama, ^{***)}Dosen Pembimbing Pendamping

Email : duhitanty.utama@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui bagian dari pisang klutuk baik yang tidak dikukus maupun yang dikukus yang memiliki kandungan aluminium paling tinggi. Sampel yang diteliti adalah bagian kulit, daging, serta biji pisang klutuk (*Musa Balbisiana colla*) yang tidak dikukus dan yang dikukus. Penetapan kadar aluminium dilakukan dengan metode titrasi kompleksometri.

Hasil penetapan kadar aluminium dari masing-masing sampel yaitu sampel A (kulit pisang klutuk *mature* yang tidak dikukus) = 0,354%, sampel B (daging pisang klutuk *mature* yang tidak dikukus) = 0,405%, sampel C (biji pisang klutuk *mature* yang tidak dikukus) = 0,473%, sampel D (kulit pisang klutuk *mature* yang dikukus) = 0,343%, sampel E (daging pisang klutuk *mature* yang dikukus) = 0,078%, sampel F (biji pisang klutuk *mature* yang dikukus) = 0,372%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sampel C (biji pisang klutuk *mature* yang tidak dikukus) merupakan sampel yang memiliki kandungan aluminium paling tinggi yaitu sebesar 0,473%, dan perlakuan pengukusan pada sampel mempengaruhi kandungan aluminium yang terkandung pada pisang klutuk.

Kata Kunci: Aluminium, antasida alami, kompleksometri, pisang klutuk.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Salah satu penyakit yang sering ditemukan di masyarakat adalah penyakit Maag. Gangguan pencernaan adalah istilah awam yang sering digunakan jika terjadi gangguan yang berhubungan dengan perut atau lambung. Gangguan pada pencernaan, oleh masyarakat sering disebut dengan penyakit *maag* (*gastritis*). Secara umum, penyakit *maag* atau gangguan fungsi lambung disebabkan oleh tingginya kadar asam dalam lambung. Dalam keadaan normal, lapisan mukosa atau selaput lendir melindungi dinding lambung terhadap pengaruh asam dan enzim yang biasanya terdapat di dalam

cairan lambung. Apabila lapisan itu rusak, asam akan merusak dinding lambung dan menyebabkan tukak atau luka (Bangun, 2004).

Terjadinya tukak atau luka pada lambung biasa juga disebut dengan tukak lambung (*stomach ulcer*), dimana jenis sakit lambung ini merupakan jenis yang lebih berat dari *maag* yaitu ada semacam lubang (erosi) pada beberapa bagian dari saluran cerna (Ikawati, 2010).

Salah satu obat tradisional yang telah dikenal masyarakat adalah Pisang (*Musaceae*). Selain sebagai buah yang enak dimakan pisang juga memiliki segudang manfaat untuk meningkatkan kesehatan tubuh. Pisang dapat digunakan untuk mengobati luka, diare, radang amandel serta sebagai obat untuk

masalah pencernaan seperti sakit perut akibat *maag* (Sudarsono dkk, 2002).

Salah satu varietas pisang yang dapat menyembuhkan masalah pencernaan adalah pisang klutuk atau biasa disebut pisang batu atau pisang manggala. Pisang klutuk mentah sering digunakan sebagai obat untuk mengurangi perasaan tidak enak di perut atau *dispepsia*. Best *et al.* (1984) menyatakan bahwa pisang batu (klutuk) mempunyai efek mencegah timbulnya ulkus pada tikus yang kemungkinan bekerjanya melalui stimulasi pertumbuhan mukosa *gastrointestinal*.

Dalam uji klinis di Universitas Gajah Mada dilakukan percobaan pemberian serbuk buah pisang klutuk pada pasien. Tujuan semula uji klinis ini adalah untuk melihat tolerabilitas pasien terhadap buah pisang klutuk yang mentah. Tetapi melihat hasilnya yang positif, disimpulkan bahwa buah mentah itu memiliki prospek cerah sebagai obat anti gejala gangguan pencernaan (Tim Bina Karya Tani, 2008).

Serbuk buah mentah pisang klutuk mampu mengikat asam klorida dan meredakan gejala sakit *maag* diduga karena adanya senyawa antasida alami yang terkandung di dalam buah pisang klutuk yang diantaranya adalah alumina (aluminium oksida). Alumina terkenal mempunyai daya serap yang besar terhadap gas. Jika alumina bergabung dengan air, akan terbentuk hidroksidanya yang mampu mengikat kelebihan asam lambung (asam klorida) (Tim Bina Karya Tani, 2008).

Namun penelitian yang menyebutkan bagian pada pisang klutuk (daging, biji dan kulit) yang paling berkhasiat untuk menyembuhkan tukak lambung belum diketahui. Bagian yang paling berkhasiat disini diartikan sebagai bagian yang paling tinggi mengandung senyawa anti tukak atau antasida alami yaitu alumina (aluminium hidroksida).

Selain dengan mengkonsumsi langsung sebagai rujak, cara mengkonsumsi pisang mentah yang paling sederhana adalah dengan mengukusnya. Oleh karena itu peneliti ingin mengetahui apakah terjadi perubahan kandungan aluminium pada setiap bagian buah pisang klutuk mentah setelah penambahan perlakuan pengukusan.

Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah untuk memberikan informasi yang jelas mengenai kandungan aluminium dalam pisang klutuk serta untuk memperluas pengetahuan mengenai buah yang berkhasiat obat dari salah satu sumber pangan lokal *Indonesia* yaitu buah pisang klutuk (*Musa balbisiana Colla*).

METODE PENELITIAN

Bahan dan Alat Penelitian

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pisang klutuk *mature* (usia 3 bulan setelah muncul jantung pisang) yang diperoleh dari Pasar Induk Gedebage yang berlokasi di Jalan Soekarno Hatta Bandung, aquades, larutan HCl 2 N, larutan tioasetamida, larutan NaOH 2 N, larutan NH₄Cl 2 N, serbuk Dinatrium Edetat, larutan HCl 3 N, larutan Dapar asam asetat-amonium asetat, Etanol, Ditizon, dan larutan Zink Sulfat 0,05M.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah pisau, panci pengukus lumpang dan alu, tabung reaksi, neraca digital, gelas kimia, erlenmeyer, pipet volumetrik, pipet tetes, tang krus, kompor, kawat kassa, cawan porselen, tanur, oven, desikator, labu ukur 100 ml, labu ukur 250 ml, botol semprot, batang pengaduk, corong, buret, klem dan statif.

Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui bagian dari pisang klutuk baik yang tidak dikukus maupun yang

dikukus yang memiliki kandungan aluminium tertinggi.

Rancangan Penelitian

Penelitian yang dilakukan dibagi dalam dua tahap meliputi penelitian pendahuluan dan penelitian utama.

Penelitian pendahuluan bertujuan untuk menentukan jenis pisang klutuk yang terdeteksi mengandung aluminium. Penelitian pendahuluan ini dilakukan melalui dua tahap yaitu identifikasi tingkat kematangan buah pisang klutuk dan analisis kualitatif Aluminium. Metode yang digunakan untuk identifikasi tingkat kematangan yaitu secara manual dilakukan berdasarkan pengamatan visual secara subjektif pada objek dimana parameter yang diamati meliputi warna, kekerasan, aroma, serta bentuk penampang melintang. Sedangkan metode yang digunakan untuk analisis kualitatif Aluminium adalah reaksi pengendapan (Farmakope, 1995) yang mana dilakukan pada dua jenis pisang klutuk dengan titik kematangan yang berbeda yaitu pada usia 3 bulan (*mature*) dan 4 bulan (*ripe*) setelah muncul jantung pisang. Jenis pisang klutuk yang teridentifikasi mengandung Aluminiumlah yang akan menjadi sampel terpilih.

a) Identifikasi Kematangan Pisang Klutuk

Metode yang akan digunakan dalam identifikasi kematangan ini yaitu dilakukan berdasarkan pengamatan visual secara subjektif dimana parameter yang diamati meliputi warna, kekerasan, aroma serta bentuk penampang melintang. Sampel yang digunakan dalam klasifikasi kematangan ini adalah pisang klutuk *mature* yaitu usia 3 bulan setelah muncul jantung pisang ($\frac{3}{4}$ matang) dari sumber sisir pisang yang sama. Sampel disimpan di suhu ruang, di tempat yang terbuka dan diamati selama satu bulan hingga pisang menjadi matang penuh atau mencapai tahap *ripening*.

b) Analisis Kualitatif Aluminium

Penetapan jenis pisang klutuk dipilih berdasarkan ada atau tidaknya kandungan aluminium pada dua titik tingkat kematangan buah pisang klutuk yaitu pisang klutuk *mature* atau $\frac{3}{4}$ matang (usia 3 bulan setelah muncul jantung pisang) dan pisang klutuk *ripe* atau matang sepenuhnya (4 bulan setelah muncul jantung pisang). Identifikasi ini bertujuan untuk menentukan jenis pisang klutuk mana yang terdeteksi mengandung Aluminium. Pisang klutuk yang telah diamati secara visual, kemudian dilakukan identifikasi kandungan aluminium dengan menggunakan reaksi pengendapan. Larutan sampel akan direaksikan dengan Asam klorida, tioasetamida, natrium hidroksida, serta ammonium klorida. Sampel yang positif mengandung aluminium akan menghasilkan endapan putih berupa gel.

Penelitian utama bertujuan untuk mengetahui kadar Aluminium pada kulit, daging serta biji pisang klutuk baik yang tidak dikukus maupun yang dikukus. Pada penelitian utama ini pisang klutuk yang digunakan adalah pisang klutuk dengan jenis kematangan terpilih pada penelitian pendahuluan. Pengujian kadar Aluminium pada bagian-bagian pisang klutuk ini dilakukan secara kuantitatif dengan menggunakan metode Titrasi Kompleksometri (Farmakope, 1995) sehingga diperoleh bagian pisang klutuk dengan kandungan Aluminium paling tinggi.

a) Analisis Kuantitatif Aluminium pada Pisang Klutuk yang Tidak Dikukus

Analisis kuantitatif yang akan digunakan dalam penentuan kadar aluminium pada pisang klutuk yang tidak dikukus yaitu metode Titrasi Kompleksometri. Analisis ini bertujuan untuk mengetahui kadar aluminium yang terkandung dalam setiap bagian buah pisang klutuk yang tidak dikukus.

Sampel pisang klutuk dipisahkan bagian tangkainya serta dibersihkan kulitnya dari kotoran dengan menggunakan lap basah. Selanjutnya pisang klutuk yang telah bersih dipisahkan setiap bagiannya yaitu daging, biji serta kulitnya. Masing-masing bagian pisang klutuk ditimbang sebanyak 10 gram. Setelah terpisah sampel dilakukan destruksi kering (pengabuan). Hasil dari pengabuan digunakan sebagai sampel untuk titrasi kompleksometri.

b) Analisis Kuantitatif Aluminium pada Pisang Klutuk yang Dikukus
Analisis kuantitatif yang akan digunakan dalam penentuan kadar aluminium pada pisang klutuk yang dikukus yaitu metode Titrasi Kompleksometri. Analisis ini bertujuan untuk mengetahui kadar aluminium yang terkandung dalam setiap bagian buah pisang klutuk yang dikukus. Sampel pisang klutuk dipisahkan bagian tangkainya serta dibersihkan kulitnya dari kotoran dengan menggunakan lap basah. Pisang yang telah dibersihkan dipisahkan setiap bagiannya yaitu daging, biji serta kulitnya kedalam cawan porselen. Masing-masing bagian pisang klutuk ditimbang sebanyak 10 gram. Selanjutnya dilakukan pengukusan pada suhu 60-80°C selama 15 menit. Setelah sampel dikukus kemudian dilanjutkan dengan destruksi kering (pengabuan). Hasil dari pengabuan digunakan sebagai sampel untuk titrasi kompleksometri.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian pendahuluan ini meliputi hasil identifikasi kematangan pisang klutuk yang akan digunakan dalam analisis kualitatif Aluminium, sehingga diperoleh jenis pisang klutuk yang terdeteksi mengandung aluminium.

a) Identifikasi Kematangan Pisang Klutuk

Berdasarkan hasil pengamatan didapat bahwa indikator kematangan pisang klutuk adalah berubahnya warna

kulit dari hijau muda menjadi kuning. Semakin matang pisang klutuk maka semakin rendah tingkat kekerasannya. Aroma dari pisang klutuk *mature* tidak tercium bau khas dari pisang, namun semakin matang aroma khas pisang semakin kuat. Pisang klutuk *mature* akan memproduksi getah yang keluar dari kulitnya dan terus menurun kadarnya hingga tahap *ripening* atau pada usia 15 minggu. Setelah pisang klutuk mencapai usia 15 minggu maka ia akan menghentikan produksi getah di kulitnya. Biji yang terdapat pada pisang klutuk *mature* berwarna serupa dengan dagingnya dan memiliki tekstur lunak, seiring kematangannya biji pada pisang klutuk semakin tampak dengan warna semakin gelap dan membentuk lapisan luar biji dan membesar hingga pada tahap *ripening* biji akan tampak berwarna hitam.

Pematangan diartikan sebagai perwujudan dari mulainya proses kelayuan dimana organisasi antar sel menjadi terganggu. Gangguan ini merupakan pelopor dari kegiatan hidrolisa substrat oleh campuran enzim-enzim yang ada didalamnya. Selama proses hidrolisa terjadi pemecahan khlorofil, pati, pektin, dan tanin. Dari hasil pemecahan senyawa-senyawa tersebut akan terbentuk bahan-bahan seperti etilen, *pigment*, *flavor*, energi dan polipeptida (Muchtadi, 2010).

Selama proses pematangan terjadi perubahan-perubahan warna dari hijau menjadi kuning atau merah; rasa asam menjadi manis; tekstur menjadi lebih lunak; terbentuknya vitamin-vitamin; dan timbulnya aroma yang khas karena terbentuknya senyawa-senyawa *volatil* (Muchtadi, 2010).

Warna bahan pangan secara alami disebabkan oleh senyawa organik yang disebut pigmen. Di dalam sayuran dan buah-buahan terdapat empat kelompok pigmen yaitu khlorofil, karotenoid, antosianin, dan antoksantin. Selain itu terdapat pula kelompok senyawa

polifenol yang disebut tannin, yang asalnya tidak berwarna tetapi bila bereaksi dengan logam atau teroksidasi dapat memberikan warna coklat kehitaman, dan juga rasa sepat (*astringency*) (Muchtadi, 2010).

Klorofil banyak terdapat pada buah-buahan yang berwarna hijau. Pada buah-buahan yang masih muda, jumlah klorofil relatif lebih banyak dibandingkan dengan karotenoid sehingga buah berwarna hijau. Selama proses pematangan buah, akan terjadi degradasi klorofil dan muncul berwarna dari pigmen-pigmen lain, sehingga buah berubah warnanya menjadi kuning (Muchtadi, 2010).

Pada umumnya sebagian besar buah-buahan, menghilangnya warna hijau merupakan pertanda kematangan. Selama pematangan kandungan klorofil pada buah menurun secara perlahan. Hilangnya warna hijau pada buah, mungkin karena terjadinya oksidasi atau penjumlahan terhadap ikatan rangkap molekul klorofil (Muchtadi, 2010).

Senyawa kimia utama dalam aroma buah adalah ester dari alkohol alifatik dan asam-asam lemak berantai pendek. Senyawa *volatil* diproduksi dan dikeluarkan oleh buah hanya apabila buah mulai matang (Muchtadi, 2010).

Pematangan akan menyebabkan naiknya kadar gula sederhana untuk memberikan rasa manis, penurunan kadar asam organik senyawa fenolik untuk mengurangi rasa asam dan *sepet*, serta kenaikan produksi zat-zat *volatil* untuk memberikan *flavor* karakteristik buah (Muchtadi, 2010).

Tekanan turgor sel selalu berubah selama proses perkembangan dan pematangan. Perubahan ini umumnya disebabkan karena komposisi dinding sel berubah. Adanya perubahan ini mempengaruhi kekerasan buah, bila buah matang. Pengempukan buah disebabkan menurunnya jumlah protopektin yang tidak larut air dan

naiknya jumlah pektin yang larut air (Muchtadi, 2010).

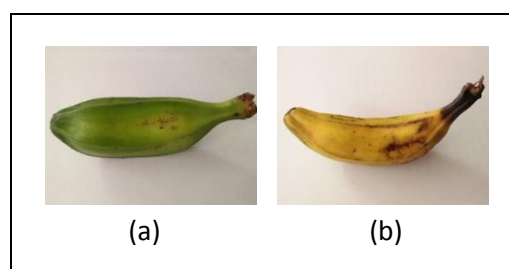
Kelayuan adalah suatu tahap normal yang selalu terjadi dalam siklus kehidupan tanaman. Dapat pula diartikan sebagai suatu tahap kelayuan buah-buahan yang terjadi setelah proses pematangan, akan tetapi kelayuan (*senescence*) dapat pula terjadi tanpa melalui tahap pematangan, yaitu bila terjadi suatu kerusakan pada buah-buahan tersebut (Muchtadi, 2010).

Terjadinya bunga pada tanaman dapat mempercepat berlangsungnya *senescence* karena adanya mobilitas zat-zat makanan untuk pertumbuhan biji (buah) (Muchtadi, 2010).

Gejala-gejala kelayuan pada tanaman ditandai dengan mulai menguningnya daun, perontokan daun dan buah dan bagian bunga, pematangan buah serta pengurangan daya tahan terhadap penyakit. Beberapa hormon yang berperan mempengaruhi proses *senescence* adalah auksin, etilen, giberelin, asam absisat, dan sitokinin (Muchtadi, 2010).

b) Analisis Kualitatif Aluminium

Analisis kualitatif aluminium pada pisang klutuk bertujuan untuk mengetahui jenis pisang klutuk yang terdeteksi mengandung aluminium pada dua titik kematangan yang berbeda yaitu pisang klutuk *mature* (usia 3 bulan setelah tumbuh jantung pisang) dan pisang klutuk *ripe* (usia 4 bulan setelah tumbuh jantung pisang) seperti yang terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. (a) Pisang Klutuk *Mature*, (b) Pisang Klutuk *Ripe*

Tabel 1. Hasil Analisis Kualitatif Aluminium

Jenis Pisang Klutuk / Jenis pereaksi	Pisang Klutuk <i>Mature</i> (Usia 3 bulan)	Pisang Klutuk <i>Ripe</i> (Usia 4 bulan)
HCL 2N	Tidak terjadi perubahan	Tidak terjadi perubahan
Tioasetamida 2N	Terbentuk sedikit endapan putih berupa gel	Terbentuk sedikit endapan putih berupa gel
NaOH 2N	Jumlah endapan putih berupa gel bertambah banyak	Jumlah endapan putih berupa gel bertambah banyak
NH4Cl 2N	Jumlah endapan putih berupa gel bertambah banyak	Tidak terjadi perubahan
Hasil	+ (positif)	+ (positif)
Ket.	Terdapat banyak endapan putih berupa gel. Sampel diduga positif mengandung aluminium	Terdapat sedikit endapan putih berupa gel. Sampel diduga positif mengandung aluminium.

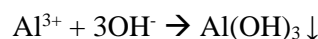
Berdasarkan Tabel 1 dapat dilihat bahwa pada sampel pisang klutuk *mature* dan pisang klutuk *ripe* terdapat endapan putih berupa gel yang menunjukkan bahwa kedua sampel positif mengandung aluminium. Namun dapat dilihat juga bahwa endapan gel berwarna putih pada sampel pisang klutuk *mature* tampak lebih banyak dibandingkan pada sampel pisang klutuk *ripe* seperti yang ditunjukkan oleh Gambar

2. Hal ini menunjukkan bahwa aluminium pada pisang klutuk *mature* diduga lebih banyak dibandingkan dengan aluminium pada pisang klutuk *ripe*.



Gambar 2. Hasil Reaksi Pengendapan (kiri: Pisang klutuk *mature*, kanan: pisang klutuk *ripe*).

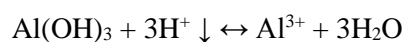
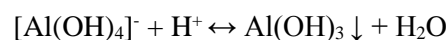
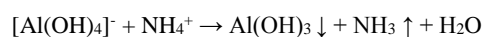
Reaksi ion aluminium dengan larutan natrium hidroksida menghasilkan endapan putih aluminium hidroksida.



Endapan melarut dalam reagensia berlebihan, pada mana ion-ion tetrahidroksoaluminat terbentuk:



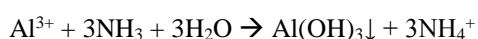
Reaksi ini adalah reaksi reversible, dan setiap reagensia yang akan mrenurangi konsentrasi ion hidroksil dengan cukup, akan menyebabkan reaksi berjalan dari kanan ke kiri, dengan akibat mengendapnya aluminium hidroksida. Ini dapat dihasilkan dengan larutan ammonium klorida (konsentrasi ion-hidroksil berkurang karena terbentuknya basa lemah ammonia, yang mudah dikeluarkan sebagai gas ammonia dengan pemanasan) atau dengan penambahan suatu asam; dalam hal yang terakhir ini, asam yang sangat berlebihan menyebabkan hidroksida yang diendapkan melarut lagi.



Pengendapan aluminium hidroksida oleh larutan natrium hidroksida dan ammonia tak akan terjadi

bila ada serta asam tartarat, asam sitrat, asam sulfosalisilat, asam malat, gula, dan lain-lain senyawa hidroksi organik, karena pembentukan garam-garam kompleks yang larut. Maka zat-zat organik ini harus diuraikan dengan pemijaran perlahan-lahan atau dengan menguapkan dengan asam sulfat pekat atau asam nitrat pekat sebelum aluminium dapat diendapkan dalam pengerjaan analisis kualitatif yang biasa (Svehla, 1979).

Reaksi ion aluminium dengan larutan ammonium yaitu menghasilkan endapan putih seperti gelatin dimana aluminium hidroksida $\text{Al}(\text{OH})_3$, yang larut sedikit dalam reagensia berlebihan. Kelarutan berkurang dengan adanya garam-garam ammonium, disebabkan oleh efek ion sekutu (suatu ion yang juga merupakan salah satu bahan endapan). Sebagian kecil endapan masuk ke dalam larutan sebagai aluminium hidroksida koloid (*sol* aluminium hidroksida): *sol* ini berkoagulasi pada pendidihan atau pada penambahan garam-garam yang larut (misalnya: ammonium klorida), dengan menghasilkan endapan aluminium hidroksida, yang dikenal sebagai gel aluminium hidroksida. Untuk menjamin pengendapan yang sempurna dengan larutan ammonia, larutan aluminium itu ditambahkan dengan sedikit berlebihan, dan campuran dididihkan sampai cairan sedikit berbau ammonia. Bila baru diendapkan, ia mudah melarut dalam asam kuat dan basa kuat, tetapi setelah dididihkan ia menjadi sangat sedikit larut (Svehla, 1979).



Berdasarkan hasil analisis diatas maka dapat disimpulkan bahwa sampel yang terpilih merupakan sampel yang diduga mengandung lebih banyak aluminium yaitu sampel pisang klutuk *mature*. Dengan terpilihnya sampel tersebut maka selanjutnya akan ditentukan kadar aluminiumnya untuk

dibandingkan antara bagian kulit, daging, serta biji pisang klutuk *mature* yang tidak dikukus dengan yang dikukus yang mengandung kadar aluminium tertinggi.

Penelitian utama yaitu analisis kuantitatif yang dilakukan untuk mengetahui kandungan aluminium tertinggi pada bagian kulit, daging serta biji pisang klutuk *mature* baik yang tidak dikukus maupun yang dikukus. Masing-masing bagian pisang klutuk terlebih dahulu dilakukan destruksi kering yaitu pengabuan untuk selanjutnya diuji kadar aluminiumnya dengan menggunakan metode titrasi kompleksometri.

a) Kadar Abu

Berdasarkan hasil analisis kadar abu didapatkan bahwa pada sampel A yaitu kulit pisang klutuk *mature* yang tidak dikukus dan sampel B yaitu daging pisang klutuk *mature* yang tidak dikukus menghasilkan kadar abu sebesar 0,80%, pada sampel C yaitu biji pisang klutuk *mature* yang tidak dikukus menghasilkan kadar abu sebesar 0,90%, pada sampel D yaitu kulit pisang klutuk *mature* yang dikukus menghasilkan kadar abu sebesar 0,91%, pada sampel E yaitu daging pisang klutuk *mature* yang dikukus menghasilkan kadar abu sebesar 0,69%, sedangkan pada sampel F yaitu biji pisang klutuk *mature* yang dikukus yaitu sebesar 0,70%. Hasil analisis kadar abu pada sampel pisang klutuk dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Analisis Kadar Abu pada Sampel Pisang Klutuk *Mature*

Kode Sampel	Bagian	Perlakuan	% Abu
A	Kulit	Tidak dikukus	0,80 %
B	Daging		0,80 %
C	Biji		0,90 %
D	Kulit	Dikukus	0,91 %
E	Daging		0,69 %
F	Biji		0,70 %

Kadar abu ada hubungannya dengan mineral suatu bahan. Mineral

yang terdapat dalam suatu bahan dapat merupakan dua macam garam yaitu garam organik dan garam anorganik. Yang termasuk dalam garam organik misalnya garam-garam asam mallat, oksalat, asetat, pektat. Sedangkan garam anorganik antara lain dalam bentuk garam fosfat, karbonat, khlorida, sulfat, nitrat (Sudarmadji, 2010).

Selain kedua garam tersebut, kadang-kadang mineral berbentuk sebagai senyawaan kompleks yang bersifat organis. Apabila akan ditentukan jumlah mineralnya dalam bentuk aslinya adalah sangat sulit, oleh karenanya biasanya dilakukan dengan menentukan sisa-sisa pembakaran garam mineral tersebut, yang dikenal dengan pengabuan (Sudarmadji, 2010).

Pengabuan merupakan perusakan oksidatif dari bahan organik sebelum penetapan suatu analit anorganik. Seringkali digunakan untuk menghilangkan efek matriks dengan sampel seperti makanan dan bahan hayati (Day and Underwood, 1999)

Untuk menentukan kandungan mineral bahan makanan, bahan tersebut harus dihancurkan / didestruksi terlebih dulu. Cara yang biasa dilakukan yaitu pengabuan kering (*dry ashing*) dan pengabuan basah (*wet ashing*). Pemilihan cara tersebut tergantung pada sifat zat organik dalam bahan, mineral yang akan dianalisa serta sensitivitas cara yang digunakan (Yenrina, 2015).

Destruksi kering merupakan perombakan organik logam di dalam sampel menjadi logam-logam anorganik dengan jalan pengabuan sampel dalam *muffle furnace* dan memerlukan suhu pemanasan tertentu. Pada umumnya dalam destruksi kering ini dibutuhkan suhu pemanasan antara 400-800°C, tetapi suhu ini sangat tergantung pada jenis sampel yang akan dianalisis. Untuk menentukan suhu pengabuan dengan system ini terlebih dahulu ditinjau jenis logam yang akan dianalisis. Bila oksida-oksida logam yang terbentuk bersifat

kurang stabil, maka perlakuan ini tidak memberikan hasil yang baik. Contoh yang telah didestruksi, baik destruksi basah maupun kering dianalisis kandungan logamnya (Kristianingrum, 2012).

b) Analisis Kuantitatif Aluminium

Penetapan kadar aluminium dilakukan secara kuantitatif yaitu menggunakan metode titrasi kompleksometri. Kadar aluminium dalam sampel ditentukan berdasarkan jumlah titrasi kembali sampel. Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh kadar aluminium dalam sampel yang dapat dilihat pada Tabel 3 di bawah ini.

Tabel 3. Hasil Analisis Kadar Aluminium pada Pisang Klutuk *Mature*

Kode Sampel	Bagian	Perlakuan	% Al
A	Kulit	Tidak dikukus	0.354 %
B	Daging		0.405 %
C	Biji		0.473 %
D	Kulit	Dikukus	0.343 %
E	Daging		0.078 %
F	Biji		0.372 %

Berdasarkan Tabel 3 di atas, masing-masing sampel memiliki kadar aluminium yang bervariasi, diantaranya: sampel pisang klutuk yang tidak dikukus secara umum memiliki rata-rata kadar aluminium yang lebih tinggi dibandingkan sampel pisang klutuk yang dikukus. Berdasarkan hasil analisis seluruh sampel didapat bahwa sampel C yang merupakan biji pisang klutuk *mature* yang tidak dikukus adalah sampel yang menunjukkan kadar aluminium tertinggi (0,473%). Pada urutan kedua terdapat sampel B yang merupakan daging pisang klutuk *mature* yang tidak dikukus (0,405%), kemudian urutan selanjutnya terdapat sampel F yang merupakan biji pisang klutuk *mature* yang dikukus (0,372%), selanjutnya sampel A yaitu kulit pisang klutuk *mature* yang tidak dikukus (0,354%), selanjutnya sampel D yaitu

kulit pisang klutuk *mature* yang dikukus (0,343%) dan di urutan terakhir adalah sampel E yaitu daging pisang klutuk *mature* yang dikukus (0,078%).

Sampel pisang klutuk *mature* yang dikukus yaitu kode D, E, dan F setelah pemisahan bagian kulit, daging dan biji dilakukan penimbangan masing-masing sebanyak 10 gram. Berikutnya dilakukan pengukusan pada suhu 60-80°C selama 15 menit. Menurut Lukmanul (2014), pengukusan membantu proses penguapan kandungan air pada bahan pangan dengan suhu panas yang mengakibatkan kadar air akan menurun sehingga proses pengurangan kadar air akan semakin cepat apabila ukuran permukaan bahan lebih luas sehingga akan mempermudah proses pengeluaran air dalam bahan pangan. Pengukusan menyebabkan pengeluaran air atau penurunan kadar air dalam bahan pangan lebih banyak. Akibat dari pengukusan, sampel D, E dan F mengalami penurunan berat yaitu dari 10 gram menjadi 9,84 ; 8,69 ; dan 9,98 gram. Maka didapatkan hasil kadar aluminium pada pisang klutuk *mature* yang dikukus lebih rendah dibandingkan dengan kadar aluminium pada pisang klutuk *mature* yang tidak dikukus.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa sampel C yaitu biji pisang klutuk *mature* yang tidak dikukus merupakan bagian pisang klutuk yang memiliki kandungan aluminium tertinggi (0,473%).

Terdapat perubahan kandungan aluminium yang lebih rendah pada buah pisang klutuk *mature* setelah diberi perlakuan pengukusan.

Saran

1. Sebaiknya pisang klutuk yang digunakan langsung didapatkan dari kebunnya untuk memastikan umur pisang yang lebih akurat.

2. Sebaiknya analisis kadar aluminium pada buah pisang dilakukan pada beberapa titik umur buah sehingga dapat diketahui dengan jelas umur pisang klutuk yang memiliki jumlah aluminium tertinggi.
3. Sebaiknya pemisahan bagian kulit, daging, dan biji pada sampel yang dikukus dilakukan setelah pisang klutuk utuh melalui proses pengukusan.
4. Saat pengujian analisis kualitatif, sebaiknya seluruh bagian pisang utuh dihancurkan kemudian diambil sesuai jumlah yang dibutuhkan, tidak hanya mengambil di beberapa bagian saja.

DAFTAR PUSTAKA

- Bangun, A.P. 2004. **Mengobati Problem Pencernaan dengan Terapi Jus**. PT Tangerang: AgroMedia Pustaka.
- Best, R., D.A. Lewis, N. Nasser. 1984. *The Anti-Ulcerogenic Activity Of The Unripe Plantain Banana (Musa Species)*. Journal Ethnopharmacol, 82 (1) : 107-16
- Day, R.A. and A.L. Underwood. 1999. **Analisis Kimia Kuantitatif**. Edisi Kelima. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Farmakope. 2014. **Farmakope Indonesia**. Edisi V. Jakarta: Departemen Kesehatan R.I
- Ikawati, Z. 2010. **Resep Hidup Sehat**. Yogyakarta: Penerbit Kansius.
- Lukmanul, H. L. 2014. **Studi Pengaruh Lama Pengukusan dan Kadar Bumbu Terhadap Kualitas Keripik Jamur Tiram (*Pleurotus ostreatus*) dengan Metode Penggorengan Vacum**. Universitas Hasanuddin. Makassar.

- Muchtadi, T.R., Sugiyono, dan F. Ayustaningwarno. 2010. **Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan**. Bandung: Alfabeta.
- Sudarmadji, Slamet. 2010. **Analisa Bahan Makanan dan Pertanian**. Yogyakarta : Liberty Yogyakarta.
- Sudarsono, D. Gunawan, S. Wahyuono, I.A. Donatus, dan Purnomo. 2002. **Tumbuhan Obat II (Hasil Penelitian, Sifat- sifat dan Penggunaan)**. Yogyakarta: Pusat Studi Obat Tradisional Universitas Gadjah Mada
- Svehla, G. 1979. **Buku Ajar Vogel: Analisis Anorganik Kuantitatif Makro dan Semimikro**. Jakarta: PT Kalman Media Pusaka.
- Tim Bina Karya Tani. 2008. **Budidaya Tanaman Pedoman Bertanam Pisang**. Bandung: CV. Yrama Widya
- Yenrina, Rina. 2015. **Metode Analisis Bahan Pangan dan Komponen Bioaktif**. Padang: Andalas University Press.