p-ISSN: 1907-8056
e-ISSN: 2527-5410
AGROINTEK
Agroindustrial Technology
journal homepage: journal.trunojoyo.ac.id/agrointek

Sifat fisik dan kimia *chips* gadung rendah hcn hasil peyerapan jenis abu dan lama perendaman dalam air mengalir

Mukhammad Fauzi*, Adis Triska Ramadhanti, Muasyafah Qibtiyah

Teknologi Hasil Pertanian, Universitas Jember, Jember, Indonesia

Article history
Diterima:
21 Mei 2024
Diperbaiki:
26 Desember 2024
Disetujui:
1 Juli 2025

Keyword
chips;
gadung tubers;
wood ash;
HCN

ABSTRACT

Gadung tubers are a potential local carbohydrate source but contain naturally occurring hydrogen cyanide (HCN), which must be reduced before consumption. Traditional detoxification commonly combines ash application with prolonged soaking; however, a more efficient treatment is needed to produce safe gadung chips while maintaining their physical and chemical quality. This study aimed to evaluate the effects of wood ash and rice husk ash and different soaking durations in flowing water on HCN reduction and the physical and chemical characteristics of gadung chips. A two-factor randomized block design was used, comprising ash type (wood ash and rice husk ash) and soaking duration (24, 48, and 72 h), with three replications. Each experimental unit used 6 kg of fresh gadung chips. The evaluated responses were yield, lightness, expansion capacity, moisture content, ash content, and HCN content. Data were analyzed using analysis of variance at a 95% confidence level, followed by Duncan's Multiple Range Test. Ash type, soaking duration, and their interaction significantly affected the evaluated characteristics. Rice husk ash increased yield, ash content, and residual HCN content but reduced lightness, expansion capacity, and moisture content compared with wood ash. Longer soaking increased lightness, expansion capacity, and ash content while reducing yield, moisture content, and HCN content. Yield ranged from 18.08% to 21.99%, lightness from 40.45 to 60.88, expansion capacity from 39.07% to 53.65%, moisture content from 11.75% to 14.49%, ash content from 2.21% to 2.53%, and HCN content from 7.43 to 20.55 ppm.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

* Penulis korespondensi
Email : fauziafah@yahoo.com
DOI 10.21107/agrointek.v20i3.25798

PENDAHULUAN

Umbi gadung mengandung karbohidrat tinggi dan memiliki senyawa biokatif yaitu polisakarida larut air (PLA), dioscorin dan diosgenin. Kandungan nutrisi umbi gadung terdiri atas protein 2,1%, lemak 0,2%, karbohidrat 23,2% dan air 73,5% (Wulandari et al. 2017). Oleh karena itu umbi gadung berpotensi menjadi pilihan makanan pokok, akan tetapi pemanfaatannya sebagai sumber pangan lokal masih belum optimal di masyarakat. Pemanfaatan umbi gadung masih ada hambatan karena mengandung senyawa racun (HCN). Racun umbi gadung berupa komponen glikosida sianogenik, alkaloid dioscorin, dehydrodioscorin, dan senyawa pahit dari saponin dan sapogenin (Rosmeri and Monica 2013; Cahyawati et al. 2017). Menurut Pramitha et al. (2017) bahwa kandungan asam sianidanya (HCN) sekitar 628,64 ppm. Kadar asam sianida (HCN) yang tinggi tersebut, perlu adanya pengolahan yang tepat untuk menurunkan kadar HCN pada batas yang aman (Rosmeri and Monica 2013). Menurut Cahyawati et al. (2017) bahwa kadar 50 ppm HCN atau 50 mg/kg masih dalam kadar aman. Cara penurunan kandungan HCN terdapat beberapa cara, umumnya menggunakan abu kayu atau abu sekam. Sekam padi biasanya hanya digunakan sebagai bahan pembakaran batu bata dan genting. Abu sekam umumnya hanya digunakan sebagai abu gosok panci. Menurut BPS Kabupaten Jember Jawa Timur pada tahun 2020 produksi padi sebesar 590,26 ribu ton. Hasil penelitian, sekam padi yang dihasilkan dari penggilingan gabah padi sekitar 16,3 - 28% sekam (Sofhia et al. 2020), maka potensi sekam padi yang dihasilkan yaitu 96,21-165,27 ribu ton. Abu sekam juga dapat menyerap zat racun karena dapat mempercepat difusi pengeluaran racun ke permukaan irisan umbi dan juga berfungsi sebagai penawar racun. Unsur Ca dan Silikat pada abu sekam mampu mengeluarkan HCN dari umbi karena proses adsorpsi oleh unsur tersebut, sehingga kandungan asam sianida (HCN) menurun (Noviyanti et al. 2015).

Desa Sidomulyo, Kecamatan Silo, Kabupaten Jember merupakan salah satu daerah yang masyarakatnya mengolah umbi gadung dengan cara pengolahan masih dilakukan secara tradisional. Proses pengolahan umbi gadung dilakukan dengan cara diiris tipis, pemberian abu kayu, pengeringan, perendaman, pemasakan, dan pengeringan. Proses penghilangan asam sianida (HCN) dilakukan dengan cara pemberian abu kayu dan perendaman dalam air. Berdasarkan pengamatan peneliti secara langsung pada UMKM Sidomulyo Jember tersebut, bahwa proses perendaman dilakukan selama empat hari dan setiap harinya air untuk perendaman diganti. Cara yang demikian dipandang kurang efektif. Selain itu, proses tersebut juga dapat mengurangi kandungan nutrisi yang ada pada *chips* umbi tersebut. Mekanisme penurunan HCN dengan abu yaitu sebagian besar kandungan mineral sisa pembakaran bahan organik pada abu dapat menarik keluar atau menyerap asam sianida melalui pori–pori umbi. Pengolahan *chips* umbi gadung dengan penerapan bahan abu atau dengan kombinasi proses juga telah dilakukan, misalnya aplikasi bahan penyerap (abu sekam, abu kayu, dan karbon aktif) untuk umbi gadung (Alma'arif et al. 2012), aplikasi abu dapur untuk umbi gadung yang selanjutnya diproses menjadi tepung gadung (Erinda 2021), dan kombinasi abu sekam dengan perebusan (Pramitha and Wulan 2017). Di sisi lain, untuk menambah efek penurunan HCN maka dilakukan perendaman dalam air mengalir. Penelitian sebelumnya oleh Fauzi and Fisabilillah (2024) mengidentifikasi lama perendaman (24, 48 dan 72 jam) dan debit aliran air (0,05; 0,15; dan 0,25 L/jam/kg *chips* basah) untuk pengolahan *chips* umbi gadung. Sementara itu, Fauzi and Zannah (2024) telah meneliti aplikasi jenis abu (sekam dan kayu) dan debit aliran air (0,05 L/jam.kg, 0,15 L/jam.kg, 0,25 L/jam.kg) pada perendaman *chips* umbi gadung dan debit 0,25 L/h.kg menghasilkan kadar HCN terendah pada *chips*.

Mekanisme penurunan HCN dengan abu dikarenakan sebagian besar kandungan mineral sisa pembakaran bahan organik yang dapat menarik keluar asam sianida melalui pori–pori dan diserap abu. Selain itu, untuk menambah efek penurunan HCN dengan merendam dalam air mengalir. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh abu kayu dan sekam serta lama perendaman dalam air megalir terhadap pengurangan kadar HCN, sehinga didapatkan *chips* gadung rendah HCN dan juga sifat-sifat *chips* gadung lainnya. Informasi dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi pengolahan umbi gadung dan dapat diaplikasikan oleh masyarakat umum.

METODE

Alat dan Bahan

Bahan utama dalam penelitian ini yaitu umbi gadung putih lokal dari Situbondo, minyak goreng merk Bimoli, abu sekam, abu kayu, garam dapur, dan air. Bahan kimia yang digunakan untuk analisis yaitu aquades, $AgNO_3$, NaOH 2,5%, Kl 5%, dan NH_4OH. Peralatan yang digunakan untuk membuat *chips* meliptu: pisau, timbangan digital satu digit belakang koma (g), tandon air (250 L), baskom plastik, ayakan abu, *slycer*, sarung tangan, spidol, bak plastik perendaman berkeran, kompor, oven, loyang, sealer, kantong plastik dan wajan. Sedangkan peralatan untuk analisis meliputi: Peralatan yang digunakan untuk pengujian yaitu *Colour Reader Minolta CR-300*, desikator, erlemeyer, botol timbang, *crush* porselen, gelas piala 250mL, sepatula, saringan, kertas saring, penangas, labu takar 100mL, gelas ukur 100mL, manik-manik, pipet volume 1mL dan 10mL, *stopwatch* dan termometer.

Prosedur Penelitian

Umbi gadung dipilih yang kualitasnya bagus dan tidak cacat. Selanjutnya dikupas kulitnya dengan pisau. Umbi gadung bebas kulit dijadikan *chips* menggunakan *slycer*. *Chips* gadung basah sejumlah 6kg diolesi/ditaburi 800g abu kayu atau abu sekam (faktor B) untuk masing-masing perlakuan/ulangan. *Chips* gadung yang berabu ini didiamkan semalam dan besuknya dijemur selama 1 hari untuk memaksimalkan proses pengurangan asam sianida dan mengurangi kadar air serta mengeraskan *chips*. *Chips* kering dicuci bersih dari sisa abu yang menempel. Selanjutnya direndam selama sesuai perlakuan (24, 48 dan 72 jam sebagai faktor A) dalam air mengalir yang berdebit 0,15 L/jam.kg *chips* basah atau 0,9 L/jam, seperti Gambar 1, berdasarkan hasil penelitian Fauzi and Fisabilillah (2024). Sampling dilakukan pada akhir proses perendaman (24, 48 dan 72 jam), semuanya dipanen. *Chips* gadung setelah direndam dilanjutkan penirisan dan pencucian kembali. *Chips* gadung bersih (dari 6 kg *chips* segar) direbus dalam air 2,7 L yang ditambahkan 13g garam dapur selama 3 menit dari saat air mendidih. *Chips* gadung rebus ditata di atas widik bambu lalu dijemur di bawah sinar matahari, mengikuti proses pengeringan *chips* gadung di Sidomulyo. *Chips* gadung kering dikemas dalam kantong plastik dan siap untuk diukur variabel respon penelitian.



Gambar 1 Seperangkat alat perendaman *chips* gadung dalam air mengalir

Analisis Data

Rancangan Acak Kelompok (RAK) dua faktor digunakan dalam penelitian ini, yaitu jenis abu (Faktor A: abu sekam dan abu kayu) dan lama perendaman (Faktor B: 24, 48, dan 72 jam) Percobaan diulang sebanyak 3 kali. Variabel respon penelitian meliputi yang meliputi sifat fisik: Rendemen *chips* (AOAC 2023), Kecerahan *chips* (Hutching 2022), dan Uji daya kembang (Chaniago et al. 2019) dan sifat kimia: Kadar Air (AOAC 2023), Kadar abu (AOAC 2023), dan Kadar asam sianida (AOAC 2023).

Data penelitian dianalisis variannya dengan metode Fisher (ANOVA) menggunakan program aplikasi *Statistical Product and Service Solution* (SPSS) dengan taraf kepercayaan 95% yang dilanjutkan uji beda nyata rata-rata dengan *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf kesalahan 5% menggunakan aplikasi *Microsoft Excel*. Data hasil penelitian disajikan dalam bentuk grafik batang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

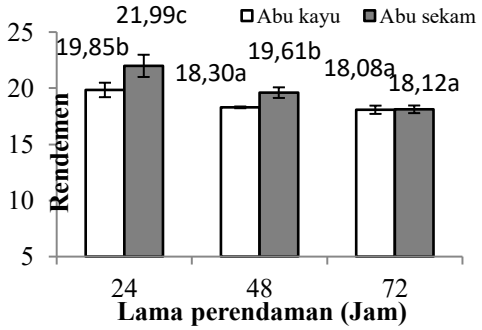
Sifat Fisika *Chips* Gadung

Rendemen

Rendemen sebagai presentase hasil dari perbandingan berat akhir produk dengan berat bahan awal. Nilai rendemen digunakan sebagai acuan keefektifan dan efisiensi proses. Hasil analisis varian pada taraf kepercayaan 95%, menunjukkan bahwa jenis abu, lama waktu peredaman dalam air mengalir dan interaksi

keduanya menujukkan berbeda nyata terhadap rendemen *chips* gadung. Nilai rendemen *chips* gadung tertinggi yaitu 21,99% pada perlakuan abu sekam perendaman 24 jam, dan terendah 18,08% pada perlakukan abu kayu dan lama perendaman 72 jam. Nilai rendemen *chips* gadung secara lengkap dapat dilihat pada Gambar 2.

Perlakukan tradisional (kontrol) *chips* gadung di desa Sidomulyo menunjukkan nilai rendemen sebesar 22,51% (Fauzi and Fisabilillah 2024). Gambar 4.2 menunjukkan pada setiap perlakukan *chips* gadung mengalami penurunan rendemen. Diketahui perlakukan abu sekam *chips* gadung memiliki nilai lebih tinggi dibandingkan perlakukan abu kayu. Hal ini dikarenakan pada abu sekam mengandung silika (SiO_2) yang tinggi yaitu sebesar 74,2% (Sultana et al. 2014). Silika memiliki sifat kurang larut dari pada mineral Ca atau Mg yg terdapat pada abu kayu, maka kemampuan untuk mempertahankan matriks *chips* gadung lebih tinggi dari pada perlakukan abu kayu.



Gambar 2 Rendemen *chips* gadung hasil penggunaan jenis abu dan lama perendaman

Gambar 2 memperlihatkan bahwa lama waktu perendaman dalam air mengalir meningkat, maka nilai rendeman *chips* gadung menurun. Penurunan ini dimungkinkan karena selama perendaman pati pada *chips* gadung akan terdifusi ke dalam air, maka lama waktu perendaman meningkat pati akan banyak ikut terbuang bersama air perendam dengan ditandai air perendaman semakin keruh (Fitriani et al. 2022). Kerusakan sel *chips* selama proses perendaman memungkinkan air dapat masuk ke dalam sel sehingga tekstur bahan menjadi lunak, berpori dan bahkan sedikit hancur. Proses penirisan *chips* gadung setelah dibilas untuk mengeluarkan air akan mengakibatkan rendemen *chips* menurun.

Nilai Kecerahan

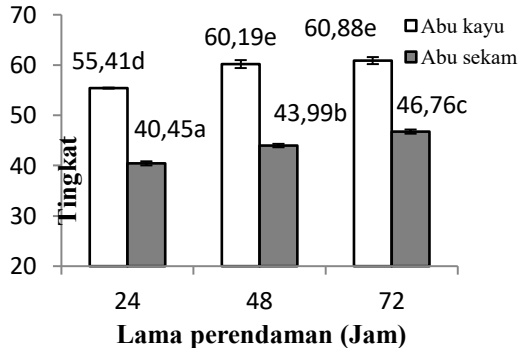
Nilai kecerahan *chips* gadung hasil penggunaan jenis abu dan lama waktu perendaman dalam air mengalir berkisar 40,45–60,88 seperti pada Gambar 4. Hasil analisis varian pada taraf kepercayaan 95%, menunjukkan bahwa jenis abu, lama waktu peredaman dalam air mengalir dan interaksi keduanya menujukkan pengaruh berbeda nyata terhadap kecerahan *chis* gadung.



Gambar 3 Kenampakan *chips* gadung, a. *chips* segar, b. *chips* gadung tertaburi abu, c. *chips* setelah perendaman (abu kayu), d. *chips* setelah perendaman (abu sekam), e. *chips* kering (abu kayu), dan f. *chips* kering (abu sekam)

Nilai kecerahan *(lightness) chips* gadung tertinggi yaitu 60,88 pada perlakuan abu kayu perendaman 72 jam, dan nilai terendah 40,45 pada perlakukan abu sekam perendaman 24 jam. Perlakukan tradisional (kontrol) *chips* gadung di desa Sidomulyo menunjukkan nilai warna *(lightness)* yaitu 67,70 (Fauzi and Fisabilillah 2024). Gambar 4 menunjukkan pada setiap perlakukan, *chips* gadung mengalami peningkatan kecerahan *(lightness)*. Perlakukan abu kayu *chips* gadung lebih cerah dibandingkan perlakukan abu sekam yang cenderung gelap. Hal ini dikarenakan abu sekam mengandung silika (SiO_2) yang lebih tinggi yaitu sebesar 74,2% (Sultana et al. 2014). Warna coklat yang dihasilkan tersebut

dimungkinkan karena reaksi pencoklatan kimia. Proses pemeraman dengan abu sekam sebelum perendaman membuat *chips* gadung terdehidrasi sehingga terjadi proses absorpsi cairan dan membentuk jaringan silika yang amorf yang berwarna kecoklatan (Gambar 3). Warna kecoklatan (merah kecoklatan) diduga terbentuk dari senyawa kompleks saat proses pelumuran *chips* gadung dengan abu sekam yaitu $Si(CN)_4$ yang berwarma coklat kemerahan.

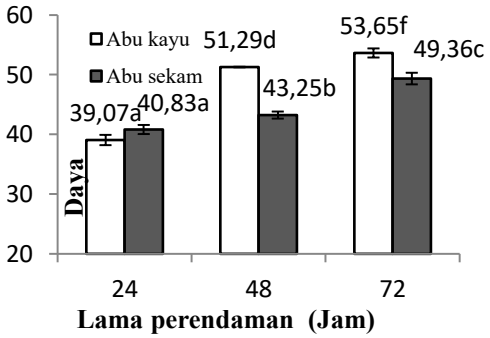


Gambar 4 Nilai kecerahan *chips* gadung hasil penggunaan jenis abu dan lama perendaman

Gambar 4 memperlihatkan bahwa lama waktu perendaman dalam air mengalir meningkat, maka nilai kecerahan *chips* gadung juga meningkat (makin cerah). Peningkatan ini dimungkinkan karena adanya pigmen warna yang larut dalam air selama proses perendaman. Warna umbi gadung segar adalah putih kekuningan. Pigmen kuning ini termasuk adalah kelompok karotenoid (Erinda 2021). Pigmen ini bersifat hidrofilik dan larut dalam air perendam, sehingga warna *chips* semakin cerah.

Daya Kembang

Pengukuran daya kembang *chips* gadung dilakukan dengan pengukuran diameter *chips* mentah dan *chips* goreng. Hasil analisis varian pada taraf kepercayaan 95%, menunjukkan bahwa jenis abu, lama waktu peredaman dalam air mengalir dan interaksi keduanya menunjukkan berbeda nyata terhadap daya kembang *chips* gadung. Nilai daya kembang *chips* gadung tertinggi yaitu 53,65% pada perlakukan abu kayu dan lama perendaman 72 jam, dan terendah 39,07% pada perlakukan abu kayu dan lama perendaman 24 jam. Sedangkan untuk perlakukan tradisional (kontrol) *chips* gadung di desa Sidomulyo menunjukkan nilai daya kembang yaitu 44,96% (Fauzi and Fisabilillah 2024). Nilai daya kembang *chips* gadung dapat dilihat pada Gambar 5. Gambar 5 menunjukkan *chips* pada perlakukan abu kayu daya kembangnya lebih tinggi dibandingkan dengan *chips* perlakukan abu sekam. Hal ini diduga bahwa pada saat pemeraman dengan abu terbentuk kondisi alkali oleh ion Ca dan K abu yang bereaksi dengan cairan bahan (Irzam dan Harijono 2014). Ca diduga akan masuk kedalam granula pati menggantikan gugus hidroksil molekul pati kemudian akan terbentuk ikatan silang antara molekul penyusun pati lainnya.



Gambar 5 Daya kembang *chips* gadung hasil penggunaan jenis abu dan lama perendaman

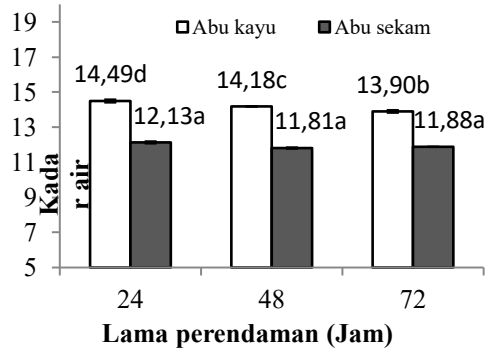
Gambar 5 menunjukkan bahwa lama waktu perendaman dalam air mengalir meningkat, maka nilai daya kembang juga meningkat. Peningkatan ini diduga terjadi banyak komponen yang larut yang mengakibatkan massa *chips* berkurang sehingga luas permukaan *chips* kering menurun, akan tetapi saat digoreng, lebih mengembang. Faktor lain, kandungan amilopektin umbi gadung sebesar 87,58% yang mudah menyerap air dan air sisa dari hasil pengeringan *chips* akan menjadi uap tekanan tinggi saat penggorengan (Santoso et al. 2004).

Sifat Kimia *Chips* Gadung

Kadar air

Hasil analisis varian pada taraf kepercayaan 95%, menunjukkan bahwa jenis abu, lama waktu peredaman dalam air mengalir dan interaksi keduanya menujukkan berbeda nyata terhadap kadar air *chips* gadung. Nilai kadar air *chips* gadung tertinggi yaitu 14,49% pada perlakukan abu kayu dan lama perendaman 24 jam, dan nilai terendah 11,75% pada perlakukan abu sekam lama perendaman 72 jam. Perlakuan tradisional (kontrol) *chips* gadung di desa Sidomulyo, nilai kadar airnya sebesar 15,39% (Fauzi and Fisabilillah 2024). Gambar 6 menunjukkan bahwa lama perendaman meningkat, maka kadar aiar *chips* gadung menurun. Penurunan kadar air ini

diduga banyaknya komponen *chips* gadung yang larut ke dalam air selama perendaman, sehingga kemampuan mengikat air *chips* gadung menurun. Kadar air *chips* gadung yang menggunakan abu kayu menunjukan lebih tinggi dari abu sekam. Hal ini diduga karena kandungan Ca pada abu kayu membentuk ikatan silang antara pati satu dan yang lain, sehingga menyebabkan *chips* gadung abu kayu lebih higroskopik dari pada abu sekam. Keadaan ini pada saat proses pengerigan *chips* gadung, air yang lebih mudah menguap adalah air *chips* gadung yang menggunakan abu sekam, akibatknya kadar air perlakukan abu sekam lebih rendah dari pada abu kayu.

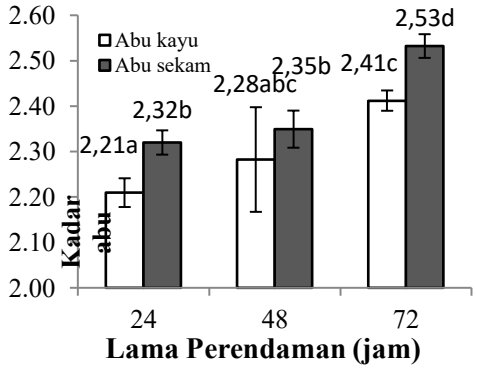


Gambar 6 Kadar air *chips* gadung hasil penggunaan jenis abu dan lama perendaman

Gambar 6 menunjukkan bahwa lama waktu perendaman dalam air mengalir meningkat, maka kadar air *chips* cenderung menurun. Hal ini diduga terjadi kerusakan sel pada bahan selama proses perendaman air masuk ke dalam sel, sehingga tekstur bahan menjadi lunak dan berpori serta banyak komponen larut air keluar dari matriks *chips* gadung. Kondisi ini menyebabkan penguapan air menjadi semakin mudah, sehingga kadar airnya lebih rendah. Pemanasan saat pengeringan, diduga ikatan hidrogen dalam granula pati menjadi lemah, sehingga granula yang telah membengkak memiliki ukuran yang besar dan akan mudah melepas ikatan hidroksil dengan air bahan. Kadar air kripik gadung menurut SNI 01-4302:1996, maksimal 12%, Kadar air chips gadung yang menggunakan abu kayu sekitar 13,90-14,49%, besarnya kandungan air ini tergantung intensitas sinar matahari saat pengeringan dan jenis abu kayu yang banyak mengandung unsur basa kuat..

Kadar Abu

Kadar abu adalah zat anorganik sisa pengabuan zat organik. Abu terdiri atas kalsium, kalium, natrium, besi, mangan, magnesium, dan lain-lain. Hasil analisis varian pada taraf kepercayaan 95%, menunjukkan bahwa jenis abu, lama waktu peredaman dalam air mengalir dan interaksi keduanya menujukkan berbeda nyata terhadap kadar abu *chips* gadung. Kadar abu *chips* tertinggi yaitu 2,53% pada perlakukan abu sekam dan lama perendaman 72 jam, dan terendah 2,21% pada perlakukan abu kayu dan lama perendaman 48 jam. Kadar abu *chips* gadung disajikan pada Gambar 7.



Gambar 7 Kadar abu *chips* gadung hasil penggunaan jenis abu dan lama perendaman

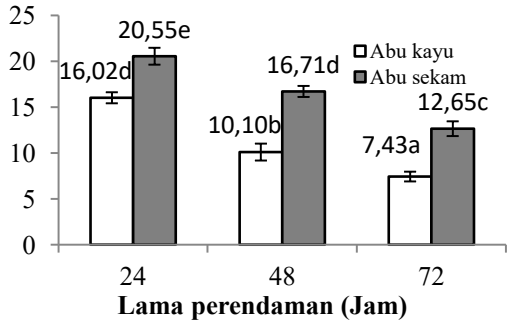
Chips gadung perlakuan tradisional (kontrol) desa Sidomulyo berkadar abu sebesar 2,02% (Fauzi and Fisabilillah 2024). Gambar 7 menunjukkan bahwa terjadi peningkatan kadar abu pada *chips* gadung pada perlakukan abu kayu dan abu sekam seiring dengan bertambahnya lama perendaman. *Chips* perlakukan abu sekam memiliki kadar abu lebih tinggi dibandingkan perlakukan abu kayu. Hal ini diduga adanya efek peningkatan proporsi bahan anorganik pada saat proses perendaman *chips* gadung sementara bahan organiknya (pati) menurun. (Pramitha and Wulan 2017) melaporkan bahwa *chips* gadung yang menggunakan abu sekam mengalami peningkatan kadar abu, sehingga meningkatkan komponen anorganik dalam bahan.

Gambar 7 menerangkan bahwa lama perendaman dalam air mengalir meningkatkan kadar abu *chips* gadung. Hal ini diduga selama proses perendaman terdapat komponen (pati) yang larut selain abu, sehingga menyebabkan kandungan abu meningkat. Komponen yang larut tersebut seperti karbohidrat, protein larut air, vitamin dan termasuk juga HCN. Hal ini seiring dengan rendemen *chips* gadung menurun seiring dengan bertambahnya lama perendaman. SNI kripik gadung menyebutkan kandungan abu tanpa garam maksimal 1 %, sementara kandungan abu

chips gadung yang diukur termasuk garam, sehingga lebih tinggi dari pada yang disebut dalam SNI tersebut.

Kadar HCN

Asam sianida (HCN) merupakan racun berbahaya yang terdapat dalam umbi gadung. Apabila asam sianida dikonsumsi dalam jumlah yang tidak dianjurkan akan mengakibatkan keracunan. Kadar HCN $\leq$ 50 ppm atau 50 mg/kg bahan adalah kadar aman. Dosis mematikan 3,5mg HCN/kg berat badan (Bradbury 1991). Hasil analisis varian pada taraf kepercayaan 95%, menunjukkan bahwa jenis abu, lama waktu peredaman dalam air mengalir dan interaksi keduanya menujukkan berbeda nyata terhadap kadar HCN *chips* gadung. Kadar HCN *chips* tertinggi yaitu 20,55 ppm pada perlakuan abu sekam dan lama perendaman 24 jam dan terendah 7,45 ppm pada perlakuan abu kayu dan lama perendaman 72 jam. Kadar asam sianida (HCN) *chips* gadung dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8 Kadar HCN *chips* gadung hasil penggunaan jenis abu dan lama perendaman

Umbi gadung segar yang digunakan dalam penelitian ini mengandung HCN sebesar 275,24 ppm, sedangkan setelah proses perendaman dengan perlakukan tradisional (kontrol) kadar HCN menjadi 17,18 ppm (Fauzi and Fisabilillah 2024). Gambar 8 menggambarkan bahwa kadar HCN *chips* gadung pada perlakukan kedua jenis abu menurun seiring dengan bertambahnya lama perendaman. Penurunan kadar HCN akibat penambahan abu yang didalamnya terdapat silikat yang memiliki kemampuan adsorpsi. Penggunaan abu kayu untuk menurunkan kadar HCN lebih efektif dibandingkan dengan penggunaan abu sekam. Hal ini disebabkan pada abu kayu terdapat senyawa – senyawa yang mengandung unsur basa kuat, yaitu Ca dan K yang kadarnya lebih besar dari pada abu sekam. Unsur inilah yang menjadikan kadar HCN dalam *chips* gadung berkurang, karena HCN dalam *chips* gadung akan bereaksi dengan unsur basa kuat tersebut pada saat proses pencampuran dan pemeraman dengan abu (Siqhny et al. 2020).

Gambar 8 menggambarkan bahwa lama perendaman meningkat, maka kadar HCN menurun. Penurunan ini diduga karena adanya HCN yang larut dalam air selama proses perendaman. Menurut Fitriani et al. (2022) bahwa bila lama perendaman ditingkatkan, maka HCN yang terlarut dalam air akan keluar lebih banyak. Menurut Ariyanto et al. (2014) melaporkan bahwa perendaman dengan air dapat menguraikan HCN dari ikatan glikosida sianogenik, sehingga HCN banyak larut dan terbawa oleh air. Hal ini disebabkan karena terjadi pelukaran ikatan jaringan, maka senyawa racun maupun senyawa lainnya akan keluar dari selnya (Sari and Astili 2018). Pada saat perendaman air juga akan terjadi proses difusi dan osmosis bahan-bahan *chips* gadung. Lama perendaman dalam air meningkat, maka HCN yang masih berada didalam irisan umbi gadung akan terdifusi keluar dengan ditandai kondisi air berubah warna atau berbuih (Ariyanto et al. 2014).

Lama perendaman dan jenis abu berinteraksi terhadap kemampuan penurunan kadar HCN *chips* gadung. Abu kayu lebih tinggi kemampuan penurunan kadar HCN bila dibandingkan dengan abu sekam dalam waktu yang sama. Hal itu Nampak pada jam ke 24 dan abu kayu, kadar HCN chips gadung sebesar 16,02 ppm, sementara dengan abu sekam kadarnya 20,55 ppm, demikian juga dengan jam-jam berikutnya tingkat penurunan kadar HCN juga berbeda. Hal ini disebabkan kandungan mineral pada abu kayu lebih tinggi mengandung komponen mineral bersifat basa dibandingkan dengan abu sekam.

Adapun kandungan asam sianida sebesar 50 mg/kg bahan (ppm), bahan masih aman untuk dikonsumsi manusia, tetapi melebihi kadar itu dapat menyebabkan keracunan (Winarno 2004). Bahaya HCN pada kesehatan terutama pada sistem pernapasan, di mana oksigen dalam darah terikat oleh senyawa HCN dan terganggunya sistem pernapasan (sulit bernapas), tergantung jumlah yang dikonsumsi, HCN dapat menyebabkan kematian jika pada dosis 0,5-3,5 mg HCN/kg berat badan (Bradbury 1991). Rerata berat badan manusia sekitar 50-60 kg, maka jumlah HCN yang dapat mematikan sebesar 175-210 mg. Untuk *chips* gadung hasil perendaman dan abu kayu selama 48 jam yang kadar HCNnya

10.10 ppm (mg/kg), maka jumlah *chips* yang harus dikonsumsi yang dapat mengakibatkan kematian adalah 17,32-20,79 kg *chips* gadung kering. Sedangkan *chips* hasil perendaman dan abu sekam selama 24 jam yang kadar HCNnya 20,55 ppm, jumlah *chips* yang harus dikonsumsi sebesar 8,52-10,22 kg *chips*. Dengan demikian *chips* gadung kering yang dihasilkan sangat aman untuk dikonsumsi dengan syarat tidak melebihi jumlah tersebut. Apabila umbi gadung tanpa pengolahan dan hanya *chips*-nya yang lansung dikeringkan (kadar air:12%), maka kadar HCNnya semula 275,24 ppm (kadar air:78%) meningkat 5-6 kali lipat menjadi 1251.091 ppm. Jumlah *chips* yang dapat mematikan sekitar 0,14 – 0,17 kg *chips* kering. *Chips* gadung yang tanpa diolah sangat beresiko terhadap jiwa manusia yang mengkonsumsinya.

KESIMPULAN

Jenis abu dan lama perendaman berpengaruh nyata terhadap sifat fisik dan kimia *chips* gadung yang direndam dalam air mengalir. Abu sekam meningkatkan rendemen, kadar abu, kadar HCN *chips* gadung, tetapi menurunkan nilai kecerahan, daya kembang, dan kadar air. Lama perendaman meningkatkan nilai kecerahan, daya kembang, kadar abu, tetapi menurunkan rendemen, kadar air, dan kadar HCN *chips* gadung. Abu kayu lebih besar dalam penurunan kadar HCN *chips* gadung dari pada abu sekam

Rendemen *chips* gadung yang dihasilkan berkisar 18,08-21,99%, nilai kecerahannya berkisar 40,45-60,88; daya kembang berkisar 39,07-53,65%, kadar air berkisar 11,75-14,49%, kadar abu berkisar 2,21- 2,53%, dan kadar HCN berkisar 7,43-20,55 ppm.

Penggunaan abu kayu dan lama perendaman 24 jam pada proses penurunan kadar HCN *chips* gadung sudah cukup aman dari pengaruh buruk HCN *chips* gadung.

Penelitian lebih lanjut disarankan untuk dianalisis komponen gizi dan toksitas serta sifat organoleptiknya pada *chips* gadung yang diproses dalam air mengalir dengan meningkatkan jumlah sampel unit percobaan dan perlu dilakukan pengujian keefektifan penggunaan alat perendam dan air yang mengalir serta analisis ekonominya

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Rektor Universitas Jember yang telah memberikan kesempatan dan pendanaan penelitian ini melalui Hibah internal.

REFERENSI

Alma'arif, A. L., A. Wijaya, and D. Murwono. 2012. Penghilangan racun asam sianida (HCN) dalam umbi gadung dengan menggunakan bahan penyerap abu. Jurnal Teknologi Kimia dan Industri 1(1):14–20. https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jtki/article/view/238

Ariyanto, A., B. Nohong, and Nurhaedah. 2014. Analysis of acid content of cyanide (HCN) at koro sword beans (*Canavalia ensiformis*) using different old immersion NaCl. Jurnal Galung Tropika 3(3):186–191. https://doi.org/10.31850/jgt.v3i3.92

AOAC. 2023. *Official Methods of Analysis*. Association of Official Analytical Chemists, Washington, D.C., USA.

Bradbury, J. H. 1991. Properties and analysis of antinutritional factors in foods. ASEAN Food Journal 6(4):123–128. https://eurekamag.com/research/032/990/032990644.php

Cahyawati, Zahran, I. Jufri, and Noviana. 2017. Keracunan akut sianida. Jurnal Lingkungan dan Pembangunan 1(1):80–87. https://doi.org/10.22225/wicaksana.1.1.2017.80-87

Chaniago, R., D. Lamusu, and L. Samaduri. 2019. The combination of wheat flour and tapioca flour to the ability to swell and organoleptic properties of terubuk (*Saccharum edule* Hasskarl) crackers. Jurnal Pengolahan Pangan 4(1):1–8. https://doi.org/10.31970/pangan.v4i1.20

Erinda, S. 2021. Uji organoleptik pemanfaatan garam dan abu dapur terhadap detoksifikasi umbi gadung (*Dioscorea hispida* Dennst) dalam pembuatan tepung. Jurnal SOSAIN 1(8):881–891. https://doi.org/10.36418/sosains.v1i8.182

Fauzi, M., and N. D. Fisabilillah. 2024. Karakteristik fisik dan kimia *chips* umbi gadung (*Dioscorea hispida* Dennst) hasil lama perendaman pada berbagai debit aliran air. Jurnal Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian 19(1):29–36. http://dx.doi.org/10.26623/jtphp.v19i1.7967

Fauzi, M., and L. N. Zannah. 2024. Pengolahan menggunakan abu dan perendaman dalam

air mengalir dapat menghasilkan keripik gadung rendah asam sianida. Journal of Tropical AgriFood 6(1):59–66. http://dx.doi.org/10.35941/jtaf.6.1.2024.13167.59-66

Fitriani, H. Syam, and R. Fadilah. 2022. Effect of length of immersion time of tuber (*Dioscorea hispida* Dennst) on physicochemical properties of flour umbi gadung. Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian 8(1):9–18. https://doi.org/10.26858/jptp.v8i1.22383

Hutchings, J. B. 2022. *Food Color and Appearance*. Aspen Publishers, Maryland, USA.

Irzam, F., and Harijono. 2014. Pengaruh penggantian air dan penggunaan $NaHCO_3$ dalam perendaman ubi kayu iris (*Manihot esculenta* Crantz) terhadap kadar sianida pada pengolahan tepung ubi kayu. Jurnal Pangan dan Agroindustri 2(4):188–199. https://doi.org/10.33477/bs.v3i2.516

Noviyanti, Jasruddin, and E. H. Sujiono. 2015. Karakterisasi kalsium karbonat ($CaCO_3$) dari batu kapur Kelurahan Tellu Limpoe Kecamatan Suppa. Jurnal Sains dan Pendidikan Fisika 11(2):169–172. https://doi.org/10.35580/jspf.v11i2.1484

Rosmeri, V. I., and B. N. Monica. 2013. Pemanfaatan tepung umbi gadung (*Dioscorea hispida* Dennst) dan tepung MOCAF (modified cassava flour) sebagai bahan substitusi dalam pembuatan mie basah, mie kering, dan mie instan. Jurnal Teknologi Kimia dan Industri 2(2):246–256. https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jtki/article/view/2636

Sari, F. D. N., and R. Astili. 2018. Kandungan asam sianida dendeng dari limbah kulit singkong. Jurnal Dunia Gizi 1(1):20–29. https://doi.org/10.33085/jdg.v1i1.2899

Siqhny, Z. D., E. Y. Sani, and I. Fitriana. 2020. Pengurangan kadar HCN pada umbi gadung menggunakan variasi abu gosok dan air kapur. Jurnal Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian 15(2):1–9. https://doi.org/10.26623/jtphp.v15i2.260

Santoso, B., F. Pratama, B. Hamzah, and R. Pambayun. 2015. Physical and chemical characteristics of *Canna edulis* Kerr and *Dioscorea hispida* Dennst modified starch with cross-linking method. Jurnal AGRITECH 35(3):273–279. https://doi.org/10.22146/agritech.9337

Sofhia, D. E. G., W. Nurhasanah, and J. M. Munandar. 2020. Pemanfaatan limbah sekam menjadi produk arang sekam untuk meningkatkan nilai jual di Desa Gunturmekar, Kabupaten Sumedang. Jurnal Pusat Inovasi Masyarakat 2(4):679–684. https://journal.ipb.ac.id/pim/article/view/31407/20043

Sultana, M. S., M. I. Hossain, M. A. Rahman, and M. H. Khan. 2014. Influence of rice husk ash and fly ash on properties of red clay. Journal of Scientific Research 6(3):421–430. https://doi.org/10.3329/jsr.v6i3.15343

Pramitha, A. R., and S. T. Wulan. 2017. Detoksifikasi sianida umbi gadung (*Dioscorea hispida* Dennst.) dengan kombinasi perendaman dalam abu sekam dan perebusan. Jurnal Pangan dan Agroindustri 5(2):58–65. https://jpa.ub.ac.id/index.php/jpa/article/view/530/387

Wulandari, C. A., W. Hersoelistyorini, and Nurhadajah. 2017. Pembuatan tepung gadung (*Dioscorea hispida* Dennst) melalui proses perendaman menggunakan ekstrak kubis fermentasi. Prosiding Seminar Nasional Publikasi Hasil-Hasil Penelitian dan Pengabdian Masyarakat:423–430.

Winarno, F. G. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, Indonesia.