DAFTAR PUSTAKA

Amran, P., 2018, Analisis Perbedaan Kadar Kalsium (Ca) Terhadap Karyawan Teknis Produktif Dengan Karyawan Administratif Pada Persero Terbatas Semen Tonasa, *Jurnal Media Analisis Kesehatan* **1**(1) :1-7

Azis, H., 2017, Strategi Pengelolaan Produksi Garam di Kecamatan Arungkeke Kabupaten Jeneponto Povinsi Sulawesi Selatan. Skripsi tidak dipublikasikan, Intitut Pertanian Bogor.

Aziz, H., 2017, Strategi Pengelolaan Produksi Garam di Kecamatan Arungkeke Kabupaten Jeneponto Provinsi Sulawesi Selatan, Tesis tidak diterbitkan, Program Studi Pengelolaan Sumberdaya Pesisir dan Lautan, Sekolah Pascasarjana, IPB, Bogor.

Atkins, P. W., 1999, *Kimia Fisika jilid II,* Kartohadiprodjo II, penerjemah: Rohhadyan T, editor, Oxford: Oxford University Press, Terjemahan dari: Physical Chemistry.

Apriliani, A., 2010, Pemanfaatan arang ampas tebu sebagai adsorben ion logam Cd, Cr, Cu, dan Pb, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, Jakarta.

Baransano, K. H., dan Mangimbulude, C. J., 2011, Eksploitasi dan Konservasi Sumberdaya Hayati Laut dan Pesisir di Indonesia, J*urnal Biologi Papua,* **3**(1): 39-45.

Basset, J., Denny, R. C., Jeffrey, G. H., Mendham, J., 1985, *VOGEL'S Textbook Of Quantitative Chemical Analysis 5th Edition*, Longman Scientific and Technical, England.

Bartoletti, R., 2007, Epidemology and Risk Factors in Urolithiasis. *Journal of Urol Int*, **79** (1) : 3-7

Budiasih, K. S., 2009, Studi Bioanorganik : Mineral Runutan Dalam Metabolisme Tubuh. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA. Universitas Negeri Yogyakarta 16 Mei 2009*.

Beto, J. A., 2015, The Role of Calcium in Human Aging, *Journal of Clinical Nutrition Research* **4**(1) : 1-8.

Cundari, L., Melsi, M. F., dan Fiat, C., 2016, Pengaruh Waktu Sampling dan Ukuran Partikel Adsorben terhadap Adsorpsi Kontinyu Limbah Kain Jumputan, *Jurnal Teknik Kimia,* **4**(22): 19-26.

Fatriasari, W., Falah, F., Ermawar, R. A., Nugroho, D. T. A., Hermiati, E. 2011.Effect of Corn Steep Liquor on Bamboo Biochemical Pulping Using Phanerochaete chrysosporium. Jurnal Ilmu dan Teknologi Kayu Tropis. Vol. 9. No. 2.

Gemati, A., Gunawan dan Khabibi, 2013, Pemurnian Garam NaCl melalui Metode Rekristalisasi Garam Krosok dengan Penambahan Na_2CO_3, NaOH dan Polialuminium Klorida untuk Penghilangan Pengotor Ca^{2+} dan Mg^{2+}, *Jurnal Kimia Sains dan Aplikasi*, **16**(2): 50-54.

Hapsari, W. E. 2014. Pertumbuhan dan Produktifitas Jamur Tiram Putih (Pleurotus ostreatus) pada Media Serbuk Gergaji Kayu Jati (Tectona grandis l) dengan Penambahan Sekam padi (Oryza sativa). Skripsi. Universitas Muhammadiyah Surakarta

Hidayat, A., 2011, Pengaruh Penambahan Abu Sekam Padi terhadap Kuat Tekan Beton K-225**,** *Jurnal Aptek,* **3**(2); 24-36.

Ihsan, D., Istadi., dan Djaeni, M., 2002, Improving Public Salt Quality by Chemical Teatment, *Journal of Coastal Development*, **5**(3): 111-116

Izzaty., dan Permana, H. S., 2011, Kebijakan Pengembangan Produksi Garam Nasional, *Jurnal Ekonomi dan Kebijakan Publik*, **2**(2): 657-680

Kang, A., Mao, H., Boli, Kou, C., Xueling, X., dan Jahangiri, B., 2019, Investigation Selective filtrasi characteristics of filter media for pavement runoff treatment, *Journal Of Cleaner Production*, **235**(2019): 1-7.

Kemala, G. W. R., 2013, *Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Impor Garam Indonesia (dari Negara Mitra Dagang Australia, India, Selandia Baru, dan Cina)*, Fakultas Ekonomi Dan Manajemen, Institut Pertanian Bogor, Bogor.

Lelifajri. 2010. Adsorpsi Ion Logam Cu(II) Menggunakan Lignin dari Limbah Serbuk Kayu Gergaji. Jurnal Rekayasa Kimia dan Lingkungan, 7(3):126-129.

Martina, A., Witono, J. R., Pamungkas, G. K., dan Willy., 2016, Pengaruh Kualitas Bahan Baku dan Rasio Umpan Terhadap Pelarut pada Proses Pemurnian Garam dengan Metode Hidroekstraksi Batch, *Jurnal Teknik Kimia USU,* **5**(1): 1-6.

Martina, A., Witono, J. R., 2014, Pemurnian Garam Dengan Metode Hidroekstraksi Batch, *Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Universitas Parahyangan*, **6**(3): 1-8

Meilita, T.S dan Tuti, S.S., 2003, Arang Aktif (Pengenalan dan Proses Pembuatannya), Universits Sumatra Utara.

Natasha, N. C., dan Sulistiyono, E., 2016, Ekstraksi Garam Magnesium dari Air Laut Melalui Proses Kristalisasi, *Seminar Nasional Sains dan Teknologi 2016,* p- ISSN : 2407 – 1846.

Oktavian, R., 2013, Teknologi Produksi Garam pada Lahan Tanah di PT Garam (Persero) Kabupaten Sampang, Laporan PKL, Universitas Trunojoyo, Madura.

P.T Garam, 2016, *Memperkuat Aliansi Strategis Melalui Sinergi Bisini*, Laporan Tahunan PT. Garam Tahun 2016.

Pujiarti, R. dan Sutapa JPG, 2005. Mutu Arang Aktif dari Limbah Kayu Mahoni (Swietenia macrophylla King) sebagai Bahan Penjernih Air. Jurnal Ilmu dan Teknologi Kayu Tropis, Vol **3**(2) : 33-38.

Pusat Pendidikan Lingkungan Hidup. 2007. Limbah kayu. Mojokerto: Move Indonesia.

Pujiastuti, C., 2008, Kajian Penurunan Ca dan MG dalam Air Laut menggunakan Resin (Dowex), Fakultas Teknologi Industri UPN, *Jurnal Teknik Kimia*, **3**(1): 199-206.

Prabowo, H., 2015, Informasi Geospasial Geologi Kelautan Mendukung Kebijakan Satu Peta (One Map Policy), *Jurnal M dan E*, **13** (4): 60-67.

Pari, G, (2002,) Teknologi Alternatif Pemanfaatan Limbah Industri Pengolahan Kayu, Institut Pertanian Bogor.

Pratiwi, N.E, Husaini, dan Suhartono, E., 2016, Filtrasi Campuran Pasir Dan Ampas Tahu Kering Sebagai Adsorben Logam Besi Dan Mangan Pada Air Gambut, *Jurnal Berkala Kesehatan***, 3(**2): 139-148.

Rositawati, L. A., Taslim, M. C., dan Soetrisnanto, D., 2013, Rekristalisasi Garam Rakyat Daerah Demak Untuk Mencapai SNI Garam Industri, *Jurnal Teknologi Kimia dan Industri*, **2**(4): 217-225

Rusiyanto., Soesilowati, E., dan Jumaeri., 2013, Penguatan Industri Garam Nasional Melalui Perbaikan Teknologi Budidaya dan Diversifikasi Produk, *Jurnal Sains dan Teknologi*, **11**(2): 129-142

Ramadhani, 2019, Pemanfaatan Limbah Padat Pertanian Dan Perikanan Sebagai Biosorben Untuk Penyerap Berbagai Zat Warna: Suatu Tinjauan, *Jurnal Zarah,* **7**(2):46-56.

Rosadi, F.N., 2013, *Studi Morfologi dan Fisiologi Galur Padi (Oryza sativa L.) Toleran Kekeringan*, Tesis tidak diterbitkan, Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor.

Rosgaard, L., Andriz, P., dan Jakcmoon, K.D., 2007, Effects of Subtrate Loading on Enzymatic Hydrolysis and Viscosity of Prr\etreated Barley Straw,Journal Bioenzym, **3**(1):166-170.

Sun, Y. and Cheng, J. (2002) Hydrolysis of Lignocellulosic Materials for Ethanol Production: A Review. Bioresource Technology, 83, 1-11.

Santoso, 2008, *Kajian Morfologis dan Fisiologis Beberapa Varietas Padi Gogo (Oryza Sativa L.) terhadap Cekaman Kekeringan***,** Skripsi tidak diterbitkan, Universitas Sebelas Maret, Surakarta.

Saksono, N., 2002, *Studi Pengaruh Proses Pencucian Garam terhadap Komposisi dan Stabilitas Yodium Garam Konsumsi*,Universitas Indonesia, Depok.

Sasongko, 2018, Kebutuhan Garam Nasional Capai 4,2 Juta Ton Per Tahun,https://ekonomi.kompas.com/read/2018/08/14/204555326/kebutuhan-garam-nasional-capai-42-juta-ton-per-tahun, diakses 7 Januari 2019.

Schwalfenberg, G. K., dan Genuis, S. J., 2017, The Importance of Magnesium in Clinical Healthcare, *Journal of Hindawi Scientifica* **1**(1) : 1-15

Salim, Z dan Munandi, E., 2016., Info Komoditi Garam, Badan Pengkajian dan Pengembangan Perdagangan, Jakarta.

Setiyono. 2004. Pedoman Teknis Pengelolaaan Limbah Industri Kecil. Kementrian Lingkungan Hidup, Jakarta.

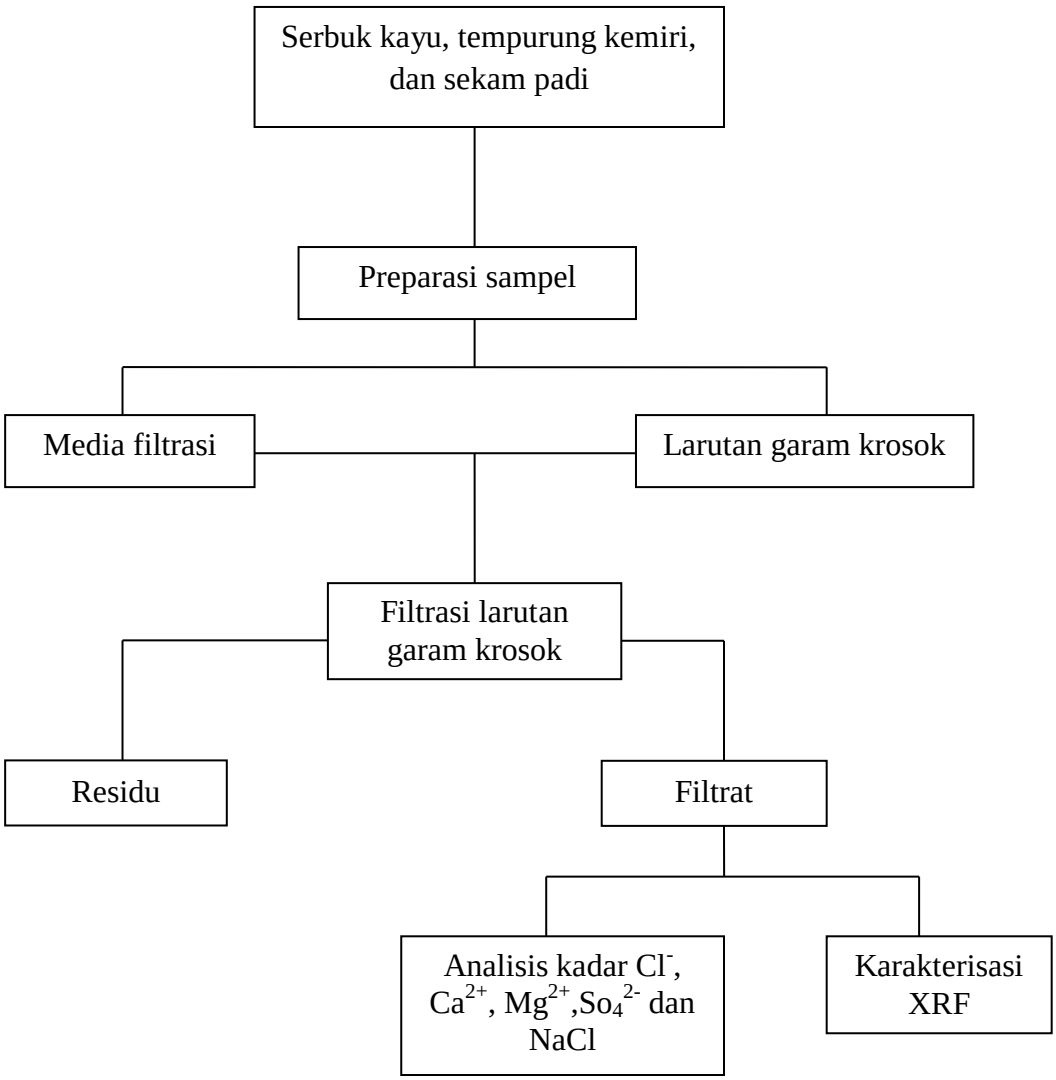
Wibowo C. 1990. Pengaruh Media Semai Serbuk Gergaji dan Pemupukan terhadap Pertumbuhan Sengon (Paraserianthes falcataria) di Rumah Kaca dan di Hutan Pendidikan IPB, Gunung Walat, Sukabumi. Skripsi. Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor, Bogor.

Yuniar, Mappiratu, dan Nurhaeni, 2015, Kajian Daya Serap Arang Tempurung Kemiri (Aleorites Moluccana) Terhadap Ion Besi (Iii) Dan Ion Timbal (Ii) Pada Berbagai Waktu Kontak, *Jurnal Riset Kimia*, Universitas Tadulako.

Yulistiono, H. S., dan Brotowati, S., 2017. Peningkatan Kualitas Garam Kasar Menjadi Garam Industri, *Prosiding Seminar Hasil Penelitian (SNP2M)*, ISBN: 978-602-60766-3-2, 75-78.

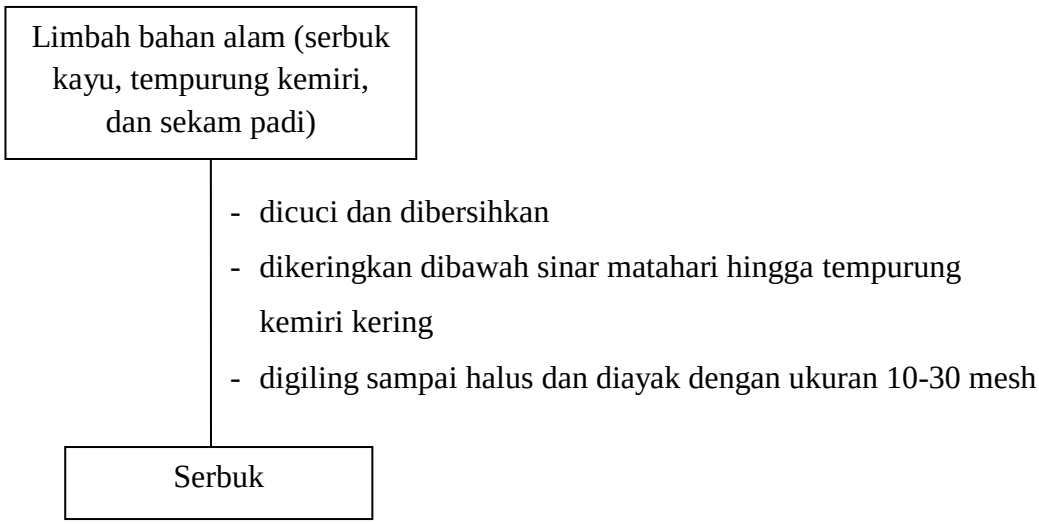
Zainuri, M., Anam, K., Susanti, A. P., 2016, Hubungan Kadar Natrium Klorida (NaCl) dan Magnesium (Mg) dari Garam Rakyat di Pulau Madura, *Prosiding Seminar Kelautan 2016 Universitas Trunojoyo Madura*, **1**(1): 167-172.

Lampiran 1. Skema Kerja

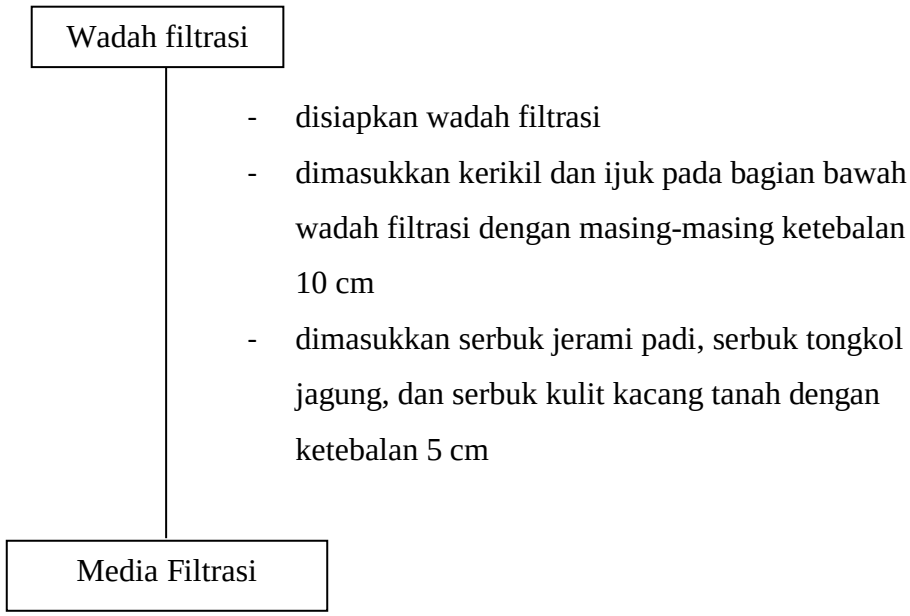


Lampiran 2. Bagan Kerja

1. Preparasi sampel



2. Pembuatan Media Filtrasi Limbah Bahan Alam



3. Pembuatan Larutan Garam Jenuh (Yulistiono dan Manga, 2016)

Garam

- Dimasukkan sedikit demi sedikit sambil diaduk hingga garam tidak dapat larut lagi dalam 500 mL akuades

Larutan garam jenuh

4. Pemurnian Garam dengan Media Filtrasi

a. Larutan Garam Jenuh

- dialirkan pada media filtrasi
- hasil filtrat disaring dan diuapkan hingga membentuk kristal
- dikeringkan kristal NaCl dalam desikator

Kristal NaCl hasil filtrasi pertama

b. Larutan Garam Jenuh

- dialirkan pada media filtrasi
- hasil filtrat disaring dan diuapkan hingga membentuk kristal
- dikeringkan kristal NaCl dalam desikator

Kristal NaCl hasil filtrasi kedua

c.

Larutan Garam Jenuh

- dialirkan pada media filtrasi
- hasil filtrat disaring dan diuapkan hingga membentuk kristal
- dikeringkan kristal NaCl dalam desikator

Kristal NaCl filtrasi ketiga

d.

Larutan Garam Jenuh

- dialirkan pada media filtrasi
- hasil filtrat disaring dan diuapkan hingga membentuk kristal
- dikeringkan kristal NaCl dalam desikator

Kristal NaCl filtrasi keempat

5. Penentuan Kadar Cl^-, Ca^{2+} dan Penentuan Kadar Mg^{2+} Metode Titrasi.

a. Analisis Kadar Cl^- (Basset dkk., 1985)

Garam

- ditimbang sebanyak 0,05 gram
- dilarutkan dengan akuades ke dalam labu ukur 100 mL

Larutan Sampel

- dipipet 10 mL
- dimasukkan dalam labu erlenmeyer 200 mL
- ditambahkan indikator K_2CrO_4
- dititrasi dengan $AgNO_3$ 0,01 N
- dicatat volume $AgNO_3$ yang digunakan

Hasil

b. Analisis Kadar Ca^{2+}

Garam

- ditimbang sebanyak 0,5 gram
- dilarutkan dengan akuades ke dalam labu ukur 100 mL

Larutan Sampel

- dipipet 10 mL
- dimasukkan dalam labu erlenmeyer 200 mL
- ditambahkan 1 mL NaOH 1 M hingga pH 12
- ditambahkan indikator mureksid
- dititrasi dengan EDTA 0,1 M
- dicatat volume EDTA yang digunakan

Hasil

a. Analisis Kadar Mg^{2+}

Garam

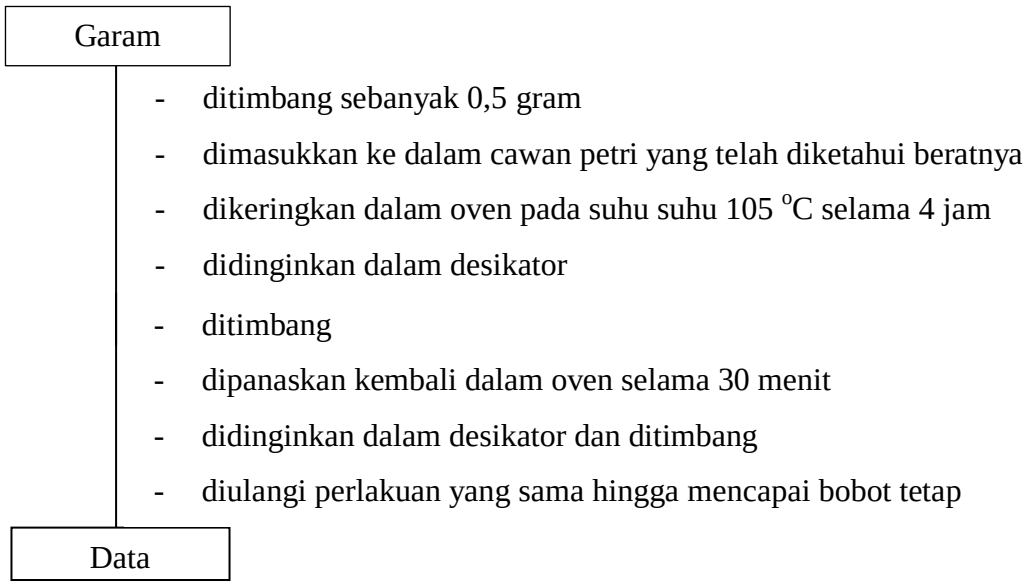
- ditimbang sebanyak 0,5 gram
- dilarutkan dengan akuades ke dalam labu ukur 100 mL

Larutan Sampel

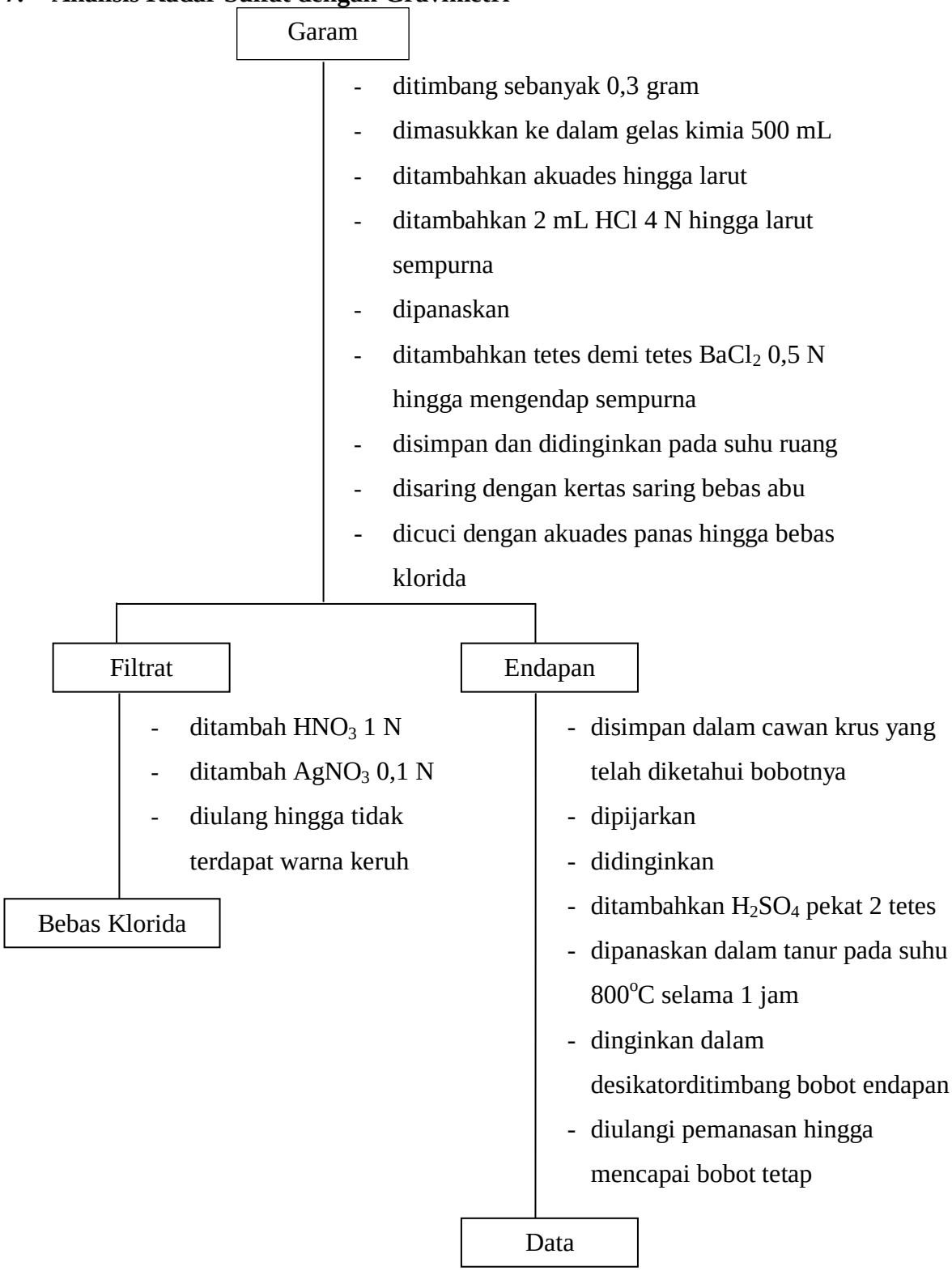
- dipipet 10 mL
- dimasukkan dalam labu erlenmeyer 200 mL
- ditambahkan 2 mL buffer pH 10
- ditambahkan indikator EBT
- dititrasi dengan EDTA 0,1 M
- dicatat volume EDTA yang digunakan

Hasil

6. Analisis Kadar Air dengan Gravimetri



7. Analisis Kadar Sulfat dengan Gravimetri



8. Analisis Logam dengan *X-Ray Fluorescence* (XRF)

XRF

- Dihubungan *power chord stabilizer* ke sumber listrik, kemudian *on* kan *Stabilizer*
- Dinyalakan *Led delay* hingga jarum *voltgemter* bergerak menunjukkan 220VAC kemudian dinyalakan UPS
- Dinyalakan *Led bypass* beberapa saat, hingga ada tanda UPS. *Fan* pada instrumen akan menyala saat UPS aktif.
- Di *On* kan instrumen dengan menekan *switch* yang berada di panel belakang instrumen, kemudian diputar kunci *x ray* ke arah Enable.
- Didiamkan sekitar 2 jam untuk mendinginkan *detector*
- Sampel garam dikeringkan dalam oven selama dua jam dengan suhu 70^{o}C.
- Diayak sampel garam dengan ukuran 40-60 mesh lalu dimasukkan ke dalam *sampel holder*.
- dilakukan analisis.

Data

Lampiran 3. Dokumentasi Penelitian

Tempurung kemiri

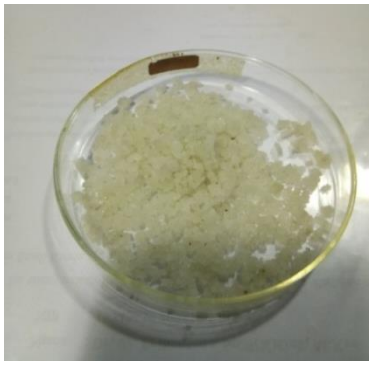
Serbuk tempurung kemiri

Serbuk kayu

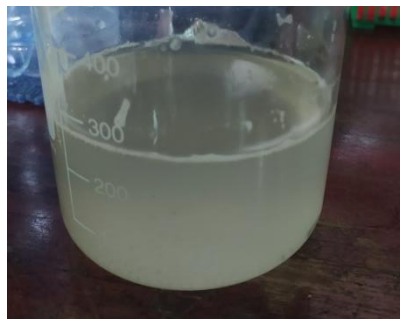
Sekam padi

Batu Kerikil

Ijuk

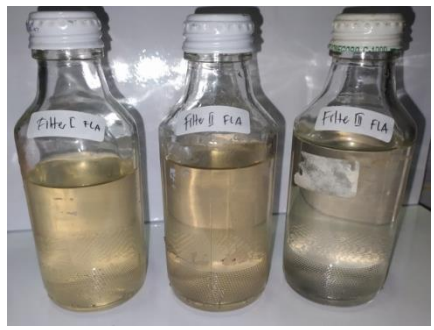


Garam awal



Larutan garam jenuh

Proses filtrasi larutan garam jenuh



Hasil Filtrasi

Hasil kristal setelah pemanasan

Proses kristalisasi hasil filtrasi

Proses penyaringan kristal

Titrasi kompleksometri (analisis kadar magnesium)
Hasil Kristal

Hasil titrasi argentometri (analisis kadar klorida)

Hasil titrasi kompleksometri (analisis kadar kalsium)

Proses pengarangan uji sulfat

Hasil pengujian kadar air

Lampiran 4. Perhitungan

1. Penentuan Kadar Mg dan Ca dengan Metode Kompleksometri

a. Standarisasi EDTA

- Bobot Timbang $CaCO_3$: 0,1015 g
- Konsentrasi $CaCO_3$: $0{,}0102\ M = \frac{0{,}0102}{\text{valensi } CaCO_3} = \frac{0{,}0102}{2}$

  $= 0{,}0051\ N$
- V EDTA : $\frac{9{,}8\ mL + 9{,}6\ mL}{2} = 9{,}7\ mL$
- V EDTA x N EDTA = $VCaCO_3 x\ N\ CaCO_3$

  $N\ EDTA = \frac{VCaCO_3 x\ N\ CaCO_3}{V\ EDTA}$

  $N\ EDTA = \frac{10\ mL x\ 0{,}0051}{9{,}7\ mL} = 0{,}00526\ N$

b. Sampel Awal (Belum dimurnikan)

- V EDTA I (titrasi EBT) : 0,2 mL
- V EDTA II (titrasi Mureksid) : 0,1 mL
- Kadar Ca $= \frac{fp \times VEDTA\ II x\ N\ EDTA \times BE\ Ca}{m\ sampel} x\ 100\%$

  $= \frac{10 \times 0{,}1\ mL x\ 0{,}00526\ meq/mL \times 20\ mg/meq}{60{,}2\ mg} x\ 100\%$

  $= 0{,}175\%$
- Kadar Mg $= \frac{fp \times (VEDTA\ I - V\ EDTA\ II) x\ N\ EDTA \times BE\ Mg}{m\ sampel} x\ 100\%$

  $= \frac{10 \times (0{,}2 - 0{,}1)\ mL x\ 0{,}00526\ meq/mL \times 12\ mg/meq}{60{,}2\ mg} x 100\%$

  $= 0{,}105\%$

c. Sampel 1 (garam yang dimurnikan dengan media filter pertama)

- V EDTA I (titrasi EBT) : 1,4 mL
- V EDTA II (titrasi Mureksid) : 0,9 mL
- Kadar Ca $= \frac{10 \times 0{,}9\ mL x\ 0{,}00526\ meq/mL \times 20\ mg/meq}{500{,}5\ mg} x\ 100\%$

= 0,018%

- Kadar Mg $= \frac{10 \text{ x } (1{,}4 - 0{,}9) \text{ mL x } 0{,}00526 \text{ meq/mL x } 12 \text{ mg/meq}}{500{,}5 \text{ mg}} \text{x} 100\%$

= 0,063%

d. Sampel 2 (garam yang dimurnikan dengan media filter kedua)

- V EDTA I (titrasi EBT) : 2 mL
- V EDTA II (titrasi Mureksid) : 1,2 mL
- Kadar Ca $= \frac{10 \text{ x } 1{,}2 \text{ mL x } 0{,}00526 \text{ meq/mL x } 20 \text{ mg/meq}}{522{,}5 \text{ mg}} \text{x } 100\%$

= 0,024%

- Kadar Mg $= \frac{10 \text{ x } (2 - 1{,}2) \text{ mL x } 0{,}00526 \text{ meq/mL x } 12 \text{ mg/meq}}{522{,}5 \text{ mg}} \text{x} 100\%$

= 0,096%

e. Sampel 3 (garam yang dimurnikan dengan media filter ketiga)

- V EDTA I (titrasi EBT) : 2,3 mL
- V EDTA II (titrasi Mureksid) : 1,5 mL
- Kadar Ca $= \frac{10 \text{ x } 1{,}5 \text{ mL x } 0{,}00526 \text{ meq/mL x } 20 \text{ mg/meq}}{525{,}5 \text{ mg}} \text{x } 100\%$

= 0,030%

- Kadar Mg $= \frac{10 \text{ x } (2{,}3 - 1{,}5) \text{ mL x } 0{,}00526 \text{ meq/mL x } 12 \text{ mg/meq}}{525{,}5 \text{ mg}} \text{x} 100\%$

= 0,096%

f. Sampel 4 (garam yang dimurnikan dengan media filter keempat)

- V EDTA I (titrasi EBT) : 2,4 mL
- V EDTA II (titrasi Mureksid) : 1,6 mL
- Kadar Ca $= \frac{10 \text{ x } 1{,}6 \text{ mL x } 0{,}00526 \text{ meq/mL x } 20 \text{ mg/meq}}{515{,}6 \text{ mg}} \text{x } 100\%$

= 0,032%

- Kadar Mg $= \frac{10 \text{ x } (2{,}4 - 1{,}6) \text{ mL x } 0{,}00526 \text{ meq/mL x } 12 \text{ mg/meq}}{515{,}6 \text{ mg}} \text{x} 100\%$

= 0,098%

g. Sampel 5 (garam yang dimurnikan dengan media filter kelima)

- V EDTA I (titrasi EBT) : 3,34 mL
- V EDTA II (titrasi Mureksid) : 2,4 mL
- Kadar Ca $= \frac{10 \text{ x } 2{,}4 \text{ mL x } 0{,}00526 \text{ meq/mL x } 20 \text{ mg/meq}}{501{,}2 \text{ mg}} \text{ x } 100\%$

  $= 0{,}050\%$
- Kadar Mg $= \frac{10 \text{ x } (3{,}34 - 2{,}4) \text{ mL x } 0{,}00526 \text{ meq/mL x } 12 \text{ mg/meq}}{501{,}2 \text{ mg}} \text{ x } 100\%$

  $= 0{,}123\%$

2. Penentuan Kadar Sulfat dalam Garam dengan Metode Gravimetri

a. Sampel Awal (Belum dimurnikan)

- Bobot sampel : 0,5103 g
- Bobot cawan kosong : 36,8572g
- Bobot sisa pijar : 36,8651-36,8572 = 0,0079 g
- FG $= \frac{\text{Mr } SO_4}{\text{Mr } BaSO_4} = \frac{96 \text{ g/mol}}{233 \text{ g/mol}} = 0{,}4120$
- Kadar $SO_4^{2-} = \frac{\text{berat sisa pijar x FG}}{\text{m sampel}} \text{ x } 100\%$

  $= \frac{0{,}0079 \text{ g x } 0{,}4120}{0{,}5103 \text{ g}} \text{ x } 100\%$

  $= 0{,}64\%$

b. Sampel 1 (garam yang dimurnikan dengan media filter pertama)

- Bobot sampel : 1,0005 g
- Bobot cawan kosong : 37,8177 g
- Bobot sisa pijar : 37,8182 – 37,8172 = 0,0010 g
- Kadar $SO_4^{2-} = \frac{\text{berat sisa pijar x FG}}{\text{m sampel}} \text{ x } 100\%$

  $= \frac{0{,}0010 \text{ g x } 0{,}4120}{1{,}0005 \text{ g}} \text{ x } 100\%$

  $= 0{,}41\%$

c. Sampel 2 (garam yang dimurnikan dengan media filter kedua)

- Bobot sampel : 1,0002 g
- Bobot cawan kosong : 15,7717 g
- Bobot sisa pijar : 15,7730 – 15,7717 = 0,0013 g
- Kadar SO_4^{2-} = $\frac{\text{berat sisa pijar x FG}}{\text{m sampel}}$ x 100%

  = $\frac{0,0013 \text{ g x } 0,4120}{1,0002 \text{ g}}$ x 100%

  = 0,053%

d. Sampel 3 (garam yang dimurnikan dengan media filter ketiga)

- Bobot sampel : 1,0012 g
- Bobot cawan kosong : 36,8453 g
- Bobot sisa pijar : 36,8469– 36,8453= 0,0016 g
- Kadar SO_4^{2-} = $\frac{\text{berat sisa pijar x FG}}{\text{m sampel}}$ x 100%

  = $\frac{0,00016 \text{ g x } 0,4120}{1,0012 \text{ g}}$ x 100%

  = 0,065%

e. Sampel 4 (garam yang dimurnikan dengan media filter keempat)

- Bobot sampel : 1,0004 g
- Bobot cawan kosong : 20,3872 g
- Bobot sisa pijar : 20,3890– 20,3872= 0,0018 g
- Kadar SO_4^{2-} = $\frac{\text{berat sisa pijar x FG}}{\text{m sampel}}$ x 100%

  = $\frac{0,00018 \text{ g x } 0,4120}{1,0004 \text{ g}}$ x 100%

  = 0,074%

f. Sampel 5 (garam yang dimurnikan dengan media filter kelima)

- Bobot sampel : 1,0025 g
- Bobot cawan kosong : 22,1374 g
- Bobot sisa pijar : 22,1895-22,1874= 0,0021 g
- Kadar SO_4^{2-} = $\frac{\text{berat sisa pijar x FG}}{\text{m sampel}}$ x 100%

$$= \frac{0{,}00021 \text{ g} \times 0{,}4120}{1{,}0025 \text{ g}} \times 100\%$$

$$= 0{,}086\%$$

3. Penentuan Kadar Klorida dalam Garam dengan Metode Argentometri

a. Standarisasi $AgNO_3$

- Bobot Timbang NaCl : 0,0597 g
- Konsentrasi NaCl : 0,0102 N
- V $AgNO_3$: $\frac{7{,}5 \text{ mL} + 7{,}4 \text{ mL}}{2} = 7{,}45$ mL
- V $AgNO_3$ x N $AgNO_3$ = VNaCl x N NaCl

$$N\ AgNO_3 = \frac{VNaCl \times N\ NaCl}{V\ AgNO_3}$$

$$N\ AgNO_3 = \frac{10 \text{ mL} \times 0{,}0098}{7{,}45 \text{ mL}} = 0{,}0137 \text{ N}$$

b. Sampel Awal (Belum dimurnikan)

- V $AgNO_3$: 4,6 mL
- Kadar Cl^- = $\frac{fp \times VAgNO_3 \times N\ AgNO_3 \times BE\ Cl}{m\ sampel} \times 100\%$

$$= \frac{10 \times 4{,}6 \text{ mL} \times 0{,}00137 \text{ meq/mL} \times 35{,}5 \text{ mg/meq}}{50 \text{ mg}} \times 100\%$$

$$= 44{,}74\%$$

c. Standarisasi $AgNO_3$

- Bobot Timbang NaCl : 0,0575 g
- Konsentrasi NaCl : 0,0098 N
- V $AgNO_3$: $\frac{10{,}5 \text{ mL} + 10{,}5 \text{ mL}}{2} = 10{,}5$ mL
- V $AgNO_3$ x N $AgNO_3$ = VNaCl x N NaCl

$$N\ AgNO_3 = \frac{VNaCl \times N\ NaCl}{V\ AgNO_3}$$

$$N\ AgNO_3 = \frac{10 \text{ mL} \times 0{,}0098}{10{,}5 \text{ mL}} = 0{,}0093 \text{ N}$$

d. Sampel 1 (garam yang dimurnikan dengan media filter pertama)

- V $AgNO_3$: 8,3 mL
- Kadar Cl^- = $\frac{fp \times VAgNO_3 \times N\ AgNO_3 \times BE\ Cl}{m\ sampel} \times 100\%$

$= \frac{10 \times 8{,}3\ mL \times 0{,}0093\ meq/mL \times 35{,}5\ mg/meq}{50{,}2\ mg} \times 100\%$

$= 54{,}58\%$

e. Sampel 2 (garam yang dimurnikan dengan media filter kedua)

- V $AgNO_3$: 8,4 mL
- Kadar Cl^- = $\frac{fp \times VAgNO_3 \times N\ AgNO_3 \times BE\ Cl}{m\ sampel} \times 100\%$

$= \frac{10 \times 8{,}4\ mL \times 0{,}0093\ meq/mL \times 35{,}5\ mg/meq}{51{,}7\ mg} \times 100\%$

$= 53{,}64\%$

f. Sampel 3 (garam yang dimurnikan dengan media filter ketiga)

- V $AgNO_3$: 8,15 mL
- Kadar Cl^- = $\frac{fp \times VAgNO_3 \times N\ AgNO_3 \times BE\ Cl}{m\ sampel} \times 100\%$

$= \frac{10 \times 8{,}15\ mL \times 0{,}0093\ meq/mL \times 35{,}5\ mg/meq}{50{,}5\ mg} \times 100\%$

$= 52{,}95\%$

g. Sampel 4 (garam yang dimurnikan dengan media filter keempat)

- V $AgNO_3$: 7,8 mL
- Kadar Cl^- = $\frac{fp \times VAgNO_3 \times N\ AgNO_3 \times BE\ Cl}{m\ sampel} \times 100\%$

$= \frac{10 \times 7{,}8\ mL \times 0{,}0093\ meq/mL \times 35{,}5\ mg/meq}{51{,}5\ mg} \times 100\%$

$= 50\%$

h. Sampel 5 (garam yang dimurnikan dengan media filter kelima)

- V $AgNO_3$: 7,4 mL

- Kadar Cl^- = $\frac{fp \times VAgNO_3 \times N\ AgNO_3 \times BE\ Cl}{m\ sampel} \times 100\%$

$= \frac{10 \times 7{,}4\ mL \times 0{,}0093\ meq/mL \times 35{,}5\ mg/meq}{50{,}2\ mg} \times 100\%$

$= 49{,}32\ \%$

4. Penentuan Kadar Natrium Klorida dalam Garam

a. Sampel Awal (Belum dimurnikan)

- Kadar SO_4^{2-} = 0,639%
- Kadar Cl^- = 44,744%
- Kadar Ca^{2+} = 0,175%
- Kadar Mg^{2+} = 0,11%
- Kadar $CaSO_4$ = $\frac{Mr\ CaSO_4}{Mr\ SO_4} \times$ Kadar SO_4^{2-}

$= \frac{136\ g/mol}{96\ g/mol} \times 0{,}639\%$

$= 0{,}905\%$

- Kadar Ca^{2+} dalam $CaSO_4$ = $\frac{Ar\ Ca}{Mr\ CaSO_4} \times$ Kadar $CaSO_4$

$= \frac{40\ g/mol}{136\ g/mol} \times 0{,}905\%$

$= 0{,}266\%$

- Kadar Ca^{2+} sisa = Kadar Ca^{2+} total – Kadar Ca^{2+} dalam $CaSO_4$

$= 0{,}175\% - 0{,}266\%$

$= -0{,}091\%$ (semua Ca terikat dalam $CaSO_4$)

- Kadar $CaCl_2$ = 0 (karena minus pada perhitungan % Ca sisa)
- Kadar $MgCl_2$ = $\frac{Mr\ MgCl_2}{Ar\ Mg} \times$ Kadar Mg^{2+}

$= \frac{95\ g/mol}{24\ g/mol} \times 0{,}105\%$

$= 0{,}416\%$

- Kadar Cl^- dalam $MgCl_2$ $= \frac{2 \text{ x Ar Cl}}{\text{Mr } MgCl_2} \text{x Kadar } MgCl_2$

$= \frac{71 \text{ g/mol}}{95 \text{ g/mol}} \text{x } 0{,}105\%$

$= 0{,}311\%$

- Kadar Cl^- sisa $= Cl^-$ total $- Cl^-$ dalam $CaCl_2 - Cl^-$ dalam $MgCl_2$

$= 44{,}744\% - 0\% - 0{,}311\%$

$= 44{,}124\%$

- Kadar NaCl $= \frac{\text{Mr NaCl}}{\text{Ar Cl}} \text{x Kadar } Cl^- \text{ sisa}$

$= \frac{58{,}5 \text{ g/mol}}{35{,}5 \text{ g/mol}} \text{x } 44{,}124\%$

$= 73{,}21\%$

b. Sampel 1 (garam yang dimurnikan dengan media filtrasi pertama)

- Kadar SO_4^{2-} = 0,041%
- Kadar Cl^- = 54,58%
- Kadar Ca^{2+} = 0,018%
- Kadar Mg^{2+} = 0,063%
- Kadar $CaSO_4$ $= \frac{\text{Mr } CaSO_4}{\text{Mr } SO_4} \text{x Kadar } SO_4^{2-}$

$= \frac{136 \text{ g/mol}}{96 \text{ g/mol}} \text{x } 0{,}041\%$

$= 0{,}058\%$

- Kadar Ca^{2+} dalam $CaSO_4$ $= \frac{\text{Ar Ca}}{\text{Mr } CaSO_4} \text{x Kadar } CaSO_4$

$= \frac{40 \text{ g/mol}}{136 \text{ g/mol}} \text{x } 0{,}058\%$

$= 0{,}022\%$

- Kadar Ca^{2+} sisa = Kadar Ca^{2+} total –Kadar Ca^{2+} dalam $CaSO_4$
  = 0,018% - 0,022%
  = -0,004% (semua Ca terikat dalam $CaSO_4$)
- Kadar $CaCl_2$ = 0 (karena minus pada perhitungan %Ca sisa)
- Kadar $MgCl_2 = \frac{Mr\ MgCl_2}{Ar\ Mg} x$ Kadar Mg^{2+}
  $= \frac{95\ g/mol}{24\ g/mol} x\ 0,063\%$
  = 0,249%
- Kadar Cl^- dalam $MgCl_2 = \frac{2 x Ar\ Cl}{Mr\ MgCl_2} x$ Kadar $MgCl_2$
  $= \frac{71\ g/mol}{95\ g/mol} x\ 0,249\%$
  = 0,186%
- Kadar Cl^- sisa = Cl^- total – Cl^-dalam $CaCl_2$ – Cl^- dalam $MgCl_2$
  = 54,58% - 0% - 0,186%
  = 54,39%
- Kadar NaCl $= \frac{Mr\ NaCl}{Ar\ Cl} x$ Kadar Cl^- sisa
  $= \frac{58,5\ g/mol}{35,5\ g/mol} x\ 54,39\%$
  = 89,63%

c. Sampel 2 (garam yang dimurnikan dengan media filter kedua)

- Kadar SO_4^{2-} = 0,053%
- Kadar Cl^- = 53,64%
- Kadar Ca^{2+} = 0,024%
- Kadar Mg^{2+} = 0,096%
- Kadar $CaSO_4 = \frac{Mr\ CaSO_4}{Mr\ SO_4} x$ Kadar SO_4^{2-}
  $= \frac{136\ g/mol}{96\ g/mol} x\ 0,053\%$
  = 0,075%

- Kadar Ca^{2+} dalam $CaSO_4$ $= \frac{\text{Ar Ca}}{\text{Mr } CaSO_4} \text{x Kadar } CaSO_4$

  $= \frac{40 \text{ g/mol}}{136 \text{ g/mol}} \text{x } 0{,}075\%$

  $= 0{,}022\%$

- Kadar Ca^{2+} sisa $=$ Kadar Ca^{2+} total –Kadar Ca^{2+} dalam $CaSO_4$

  $= 0{,}096\% - 0{,}022\%$

  $= 0{,}074\%$

- Kadar $CaCl_2 = \frac{\text{Mr } CaCl_2}{\text{Ar Ca}} \text{x Kadar } Ca^{2+} \text{ sisa}$

  $= \frac{111 \text{ g/mol}}{40 \text{ g/mol}} \text{x } 0{,}074\%$

  $= 0{,}205\%$

- Kadar Cl^- dalam $CaCl_2 = \frac{2 \text{ x Ar Cl}}{\text{Mr } CaCl_2} \text{x Kadar } CaCl_2$

  $= \frac{71 \text{ g/mol}}{111 \text{ g/mol}} \text{x } 0{,}205\%$

  $= 0{,}131\%$

- Kadar $MgCl_2 = \frac{\text{Mr } MgCl_2}{\text{Ar Mg}} \text{x Kadar } Mg^{2+}$

  $= \frac{95 \text{ g/mol}}{24 \text{ g/mol}} \text{x } 0{,}096\%$

  $= 0{,}380\%$

- Kadar Cl^- dalam $MgCl_2 = \frac{2 \text{ x Ar Cl}}{\text{Mr } MgCl_2} \text{x Kadar } MgCl_2$

  $= \frac{71 \text{ g/mol}}{95 \text{ g/mol}} \text{x } 0{,}38\%$

  $= 0{,}284\%$

- Kadar Cl^- sisa $=$ Cl^- total – Cl^- dalam $CaCl_2$ – Cl^- dalam $MgCl_2$

  $= 53{,}64\% - 0{,}131\% - 0{,}284\%$

  $= 53{,}22\%$

- Kadar NaCl $= \frac{\text{Mr NaCl}}{\text{Ar Cl}} \text{x Kadar } Cl^- \text{ sisa}$

$$= \frac{58,5 \text{ g/mol}}{35,5 \text{ g/mol}} \text{x } 53,22\%$$

$$= 87,70\%$$

d. Sampel 3 (garam yang dimurnikan dengan media filter ketiga)

- Kadar SO_4^{2-} = 0,065%
- Kadar Cl^- = 52,95%
- Kadar Ca^{2+} = 0,030%
- Kadar Mg^{2+} = 0,096%
- Kadar $CaSO_4 = \frac{\text{Mr } CaSO_4}{\text{Mr } SO_4} \text{x Kadar } SO_4^{2-}$

$$= \frac{136 \text{ g/mol}}{96 \text{ g/mol}} \text{x } 0,065\%$$

$$= 0,092\%$$

- Kadar Ca^{2+} dalam $CaSO_4 = \frac{\text{Ar Ca}}{\text{Mr } CaSO_4} \text{x Kadar } CaSO_4$

$$= \frac{40 \text{ g/mol}}{136 \text{ g/mol}} \text{x } 0,092\%$$

$$= 0,027\%$$

- Kadar Ca^{2+} sisa = Kadar Ca^{2+} total –Kadar Ca^{2+} dalam $CaSO_4$

$$= 0,030\% - 0,027\%$$

$$= 0,003\%$$

- Kadar Cl^- dalam $CaCl_2 = \frac{2 \text{ x Ar Cl}}{\text{Mr } CaCl_2} \text{x Kadar Ca sisa}$

$$= \frac{71 \text{ g/mol}}{111 \text{ g/mol}} \text{x } 0,003\%$$

$$= 0,002\%$$

- Kadar $MgCl_2 = \frac{\text{Mr } MgCl_2}{\text{Ar Mg}} \text{x Kadar } Mg^{2+}$

$$= \frac{95 \text{ g/mol}}{24 \text{ g/mol}} \text{x } 0,096\%$$

$$= 0,38\%$$

- Kadar Cl^- dalam $MgCl_2 = \frac{2 \text{ x Ar Cl}}{\text{Mr } MgCl_2} \text{x Kadar } MgCl_2$

$$= \frac{71 \text{ g/mol}}{95 \text{ g/mol}} \text{x } 0{,}38\%$$

$$= 0{,}284\%$$

- Kadar Cl^- sisa = Cl^- total – Cl^- dalam $CaCl_2$ – Cl^- dalam $MgCl_2$

  = 52,95% - 0,002% - 0,284%

  = 52,66%

- Kadar NaCl $= \frac{\text{Mr NaCl}}{\text{Ar Cl}}$ x Kadar Cl^- sisa

  $= \frac{58{,}5 \text{ g/mol}}{35{,}5 \text{ g/mol}}$ x 52,66%

  = 86,77%

e. Sampel 4 (garam yang dimurnikan dengan media filter keempat)

- Kadar SO_4^{2-} = 0,074%
- Kadar Cl^- = 50%
- Kadar Ca^{2+} = 0,032%
- Kadar Mg^{2+} = 0,097%
- Kadar $CaSO_4$ $= \frac{\text{Mr } CaSO_4}{\text{Mr } SO_4}$ x Kadar SO_4^{2-}

  $= \frac{136 \text{ g/mol}}{96 \text{ g/mol}}$ x 0,074%

  = 0,10%

- Kadar Ca^{2+} dalam $CaSO_4$ $= \frac{\text{Ar Ca}}{\text{Mr } CaSO_4}$ x Kadar $CaSO_4$

  $= \frac{40 \text{ g/mol}}{136 \text{ g/mol}}$ x 0,10%

  = 0,029%

- Kadar Ca^{2+} sisa = Kadar Ca^{2+} total –Kadar Ca^{2+} dalam $CaSO_4$

  = 0,032% - 0,029%

  = 0,003%

- Kadar Cl^- dalam $CaCl_2$ $= \frac{2 \text{ x Ar Cl}}{\text{Mr } CaCl_2}$ x Kadar Ca sisa

  $= \frac{71 \text{ g/mol}}{111 \text{ g/mol}}$ x 0,003%

= 0,002%

- Kadar $MgCl_2$ $= \frac{\text{Mr } MgCl_2}{\text{Ar Mg}} \text{x Kadar } Mg^{2+}$

$= \frac{95 \text{ g/mol}}{24 \text{ g/mol}} \text{x } 0{,}097\%$

$= 0{,}383\%$

- Kadar Cl^- dalam $MgCl_2$ $= \frac{2 \text{ x Ar Cl}}{\text{Mr } MgCl_2} \text{x Kadar } MgCl_2$

$= \frac{71 \text{ g/mol}}{95 \text{ g/mol}} \text{x } 0{,}383\%$

$= 0{,}036\%$

- Kadar Cl^- sisa $= Cl^-$ total $- Cl^-$ dalam $CaCl_2 - Cl^-$ dalam $MgCl_2$

$= 50\% - 0{,}002\% - 0{,}036\%$

$= 49{,}96\%$

- Kadar NaCl $= \frac{\text{Mr NaCl}}{\text{Ar Cl}} \text{x Kadar } Cl^- \text{ sisa}$

$= \frac{58{,}5 \text{ g/mol}}{35{,}5 \text{ g/mol}} \text{x } 49{,}96\%$

$= 82{,}32\%$

f. Filter 5

- Kadar SO_4^{2-} = 0,086%
- Kadar Cl^- = 49,32%
- Kadar Ca^{2+} = 0,050%
- Kadar Mg^{2+} = 0,103%
- Kadar $CaSO_4$ $= \frac{\text{Mr } CaSO_4}{\text{Mr } SO_4} \text{x Kadar } SO_4^{2-}$

$= \frac{136 \text{ g/mol}}{96 \text{ g/mol}} \text{x } 0{,}086\%$

$= 0{,}12\%$

- Kadar Ca^{2+} dalam $CaSO_4$ $= \frac{\text{Ar Ca}}{\text{Mr } CaSO_4} \text{x Kadar } CaSO_4$

$= \frac{40 \text{ g/mol}}{136 \text{ g/mol}} \text{x } 0{,}12\%$

= 0,035%

- Kadar Ca^{2+} sisa = Kadar Ca^{2+} total –Kadar Ca^{2+} dalam $CaSO_4$
  = 0,050% - 0,035%
  = 0,015%
- Kadar Cl^- dalam $CaCl_2$ = $\frac{2 \text{ x Ar Cl}}{\text{Mr } CaCl_2}$ x Kadar Ca sisa
  = $\frac{71 \text{ g/mol}}{111 \text{ g/mol}}$ x 0,015%
  = 0,009%
- Kadar $MgCl_2$ = $\frac{\text{Mr } MgCl_2}{\text{Ar Mg}}$ x Kadar Mg^{2+}
  = $\frac{95 \text{ g/mol}}{24 \text{ g/mol}}$ x 0,103%
  = 0,48%
- Kadar Cl^- dalam $MgCl_2$ = $\frac{2 \text{ x Ar Cl}}{\text{Mr } MgCl_2}$ x Kadar $MgCl_2$
  = $\frac{71 \text{ g/mol}}{95 \text{ g/mol}}$ x 0,48%
  = 0,36%
- Kadar Cl^- sisa = Cl^- total – Cl^- dalam $CaCl_2$ – Cl^- dalam $MgCl_2$
  = 49,32% - 0,009% - 0,36%
  = 48,95%
- Kadar NaCl = $\frac{\text{Mr NaCl}}{\text{Ar Cl}}$ x Kadar Cl^- sisa
  = $\frac{58,5 \text{ g/mol}}{35,5 \text{ g/mol}}$ x 48,95%
  = 80,66%

5. Penentuan Kadar Air dalam Garam dengan Metode Gravimetri

a. Sampel Awal (Belum dimurnikan)

- Bobot kosong cawan : 39,3598 g
- Bobot cawan + sampel : 40,4509 g
- Bobot kering cawan + sampel : 40,4200 g
- Bobot sampel : 40,4509 – 39,3598 = 1,0239 g

- Bobot kering sampel : 40,4200 – 39,3598 = 0,9023 g
- Kadar Air = $\frac{\text{berat awal - berat kering}}{\text{berat awal}}$ x 100%

  = $\frac{1,0239 \text{ g} - 0,9023 \text{ g}}{1,0239 \text{ g}}$ x 100%

  = 11,87%

b. Sampel 1 (garam yang dimurnikan dengan media filter pertama)

- Bobot kosong cawan : 39,3598 g
- Bobot cawan + sampel : 40,4509 g
- Bobot kering cawan + sampel : 40,4200 g
- Bobot sampel : 1,0911 g
- Bobot kering sampel : 1.0602 g
- Kadar Air = $\frac{1,0911 \text{ g} - 1,0602 \text{ g}}{1,0911 \text{ g}}$ x 100%

  = 2,83%

c. Sampel 2 (garam yang dimurnikan dengan media filter kedua)

- Bobot kosong cawan : 44,5557 g
- Bobot cawan + sampel : 45,5740 g
- Bobot kering cawan + sampel : 45,5435 g
- Bobot sampel : 1,0183 g
- Bobot kering sampel : 0,9878 g
- Kadar Air = $\frac{1,0305 \text{ g} - 0,9878 \text{ g}}{1,0305 \text{ g}}$ x 100%

  = 2,99%

d. Sampel 3 (garam yang dimurnikan dengan media filter ketiga)

- Bobot kosong cawan : 34,4899 g
- Bobot cawan + sampel : 35,4237 g
- Bobot kering cawan + sampel : 35,3885 g
- Bobot sampel : 0,9338 g
- Bobot kering sampel : 0,9023 g

- Kadar Air = $\frac{0{,}9338\text{ g} - 0{,}9023\text{ g}}{0{,}9338\text{ g}} \times 100\%$

  = 3,37%

e. Sampel 4 (garam yang dimurnikan dengan media filter keempat)

- Bobot kosong cawan : 31,2490 g
- Bobot cawan + sampel : 32,2000 g
- Bobot kering cawan + sampel : 32,1630 g
- Bobot sampel : 0,9510 g
- Bobot kering sampel : 0,9140 g
- Kadar Air = $\frac{0{,}9510\text{ g} - 0{,}9140\text{ g}}{0{,}9510\text{ g}} \times 100\%$

  = 3,89%

f. Sampel 5 (garam yang dimurnikan dengan media filter kelima)

- Bobot kosong cawan : 30,2490 g
- Bobot cawan + sampel : 31,2005 g
- Bobot kering cawan + sampel : 31,1618 g
- Bobot sampel : 0,9515 g
- Bobot kering sampel : 0,9128 g
- Kadar Air = $\frac{0{,}9515\text{ g} - 0{,}9128\text{ g}}{0{,}9515\text{ g}} \times 100\%$

  = 4,06%

Lampiran 5. Hasil XRF

SAMPLE ANALYSIS REPORT THERMO FISHER SCIENTIFIC

ARL QUANT'X EDXRF ANALYZER UNIQUANT(TM) STANDARDLESS METHOD

C:\UQed\USER\Quant'X\Job\JOB.473 2020-12-16
Garam#1 oks

Quant'X Rh end window 50kV
C:\UQed\USER\Quant'X\Appl\AnySampleAir.kap 2008-06-13
Calculated as : Oxides Matrix (Shape & ImpFc) : 1|Teflon
X-ray path = Air Film type = No supporting film
Case number = 0 All known
Eff.Diam. = 13.0 mm Eff.Area = 132.7 mm2
KnownConc = 0 %
Rest = 0 % Viewed Mass = 1000.000 mg
Dil/Sample = 0 Sample Height = 7.54 mm

Compound	m/m%	StdErr	El	m/m%	StdErr
Cl	99.79	0.03	Cl	99.79	0.03
K2O	0.06	0.024	K	0.057	0.020
Nb2O5	0.0438	0.0040	Nb	0.0306	0.0028
MoO3	0.0371	0.0036	Mo	0.0247	0.0024
In2O3	0.0162	0.0010	In	0.0134	0.0008
SnO2	0.0159	0.0015	Sn	0.0125	0.0012
Sb2O3	0.0095	0.0022	Sb	0.0079	0.0019

KnownConc= 0 REST= 0 D/S= 0
Sum Conc's before normalisation to 100% : 24.1 %
Total % stripped Oxygen: 0.050

SAMPLE ANALYSIS REPORT THERMO FISHER SCIENTIFIC

ARL QUANT'X EDXRF ANALYZER UNIQUANT(TM) STANDARDLESS METHOD

C:\UQed\USER\Quant'X\Job\JOB.473 2020-12-16
Garam#1

Quant'X Rh end window 50kV
C:\UQed\USER\Quant'X\Appl\AnySampleAir.kap 2008-06-13
Calculated as : Elements Matrix (Shape & ImpFc) : 1|Teflon
X-ray path = Air Film type = No supporting film
Case number = 0 All known
Eff.Diam. = 13.0 mm Eff.Area = 132.7 mm2
KnownConc = 0 %
Rest = 0 % Viewed Mass = 500.00 mg
Dil/Sample = 0 Sample Height = 5.00 mm

El	m/m%	StdErr
Cl	99.84	0.03
K	0.057	0.020
Nb	0.0300	0.0026
Mo	0.0240	0.0023
In	0.0124	0.0007
Sn	0.0116	0.0010
Sb	0.0074	0.0016

KnownConc= 0 REST= 0 D/S= 0
Sum Conc's before normalisation to 100% : 24.1 %

SAMPLE ANALYSIS REPORT THERMO FISHER SCIENTIFIC

ARL QUANT'X EDXRF ANALYZER UNIQUANT(TM) STANDARDLESS METHOD

C:\UQed\USER\Quant'X\Job\JOB.474 2020-12-18
Garam#2 oks

Quant'X Rh end window 50kV
C:\UQed\USER\Quant'X\Appl\AnySampleAir.kap 2008-06-13
Calculated as : Oxides Matrix (Shape & ImpFc) : 1|Teflon
X-ray path = Air Film type = No supporting film
Case number = 0 All known
Eff.Diam. = 13.0 mm Eff.Area = 132.7 mm2
KnownConc = 0 %
Rest = 0 % Viewed Mass = 1000.000 mg
Dil/Sample = 0 Sample Height = 7.54 mm

Compound	m/m%	StdErr	El	m/m%	StdErr
Cl	99.76	0.03	Cl	99.76	0.03
K2O	0.159	0.025	K	0.132	0.020
Nb2O5	0.0257	0.0064	Nb	0.0180	0.0045
MoO3	0.0173	0.0059	Mo	0.0115	0.0039
SnO2	0.0145	0.0017	Sn	0.0114	0.0013
In2O3	0.0135	0.0009	In	0.0112	0.0007
Sb2O3	0.0078	0.0025	Sb	0.0065	0.0020

KnownConc= 0 REST= 0 D/S= 0
Sum Conc's before normalisation to 100% : 27.2 %
Total % stripped Oxygen: 0.047

SAMPLE ANALYSIS REPORT THERMO FISHER SCIENTIFIC

ARL QUANT'X EDXRF ANALYZER UNIQUANT(TM) STANDARDLESS METHOD

C:\UQed\USER\Quant'X\Job\JOB.474 2020-12-18

Garam#2

Quant'X Rh end window 50kV
C:\UQed\USER\Quant'X\Appl\AnySampleAir.kap 2008-06-13
Calculated as : Elements Matrix (Shape & ImpFc) : 1|Teflon
X-ray path = Air Film type = No supporting film
Case number = 0 All known
Eff.Diam. = 13.0 mm Eff.Area = 132.7 mm2
KnownConc = 0 %
Rest = 0 % Viewed Mass = 1000.00 mg
Dil/Sample = 0 Sample Height = 5.00 mm

El	m/m%	StdErr
Cl	99.81	0.03
K	0.133	0.020
Nb	0.0176	0.0043
Mo	0.0113	0.0037
Sn	0.0107	0.0011
In	0.0104	0.0007
Sb	0.0062	0.0018

KnownConc= 0 REST= 0 D/S= 0
Sum Conc's before normalisation to 100% : 27.1 %

SAMPLE ANALYSIS REPORT THERMO FISHER SCIENTIFIC

ARL QUANT'X EDXRF ANALYZER UNIQUANT(TM) STANDARDLESS METHOD

C:\UQed\USER\Quant'X\Job\JOB.472 2020-12-16
Garam#3 oks

Quant'X Rh end window 50kV
C:\UQed\USER\Quant'X\Appl\AnySampleAir.kap 2008-06-13
Calculated as : Oxides Matrix (Shape & ImpFc) : 1|Teflon
X-ray path = Air Film type = No supporting film
Case number = 0 All known
Eff.Diam. = 13.0 mm Eff.Area = 132.7 mm2
KnownConc = 0 %
Rest = 0 % Viewed Mass = 1000.000 mg
Dil/Sample = 0 Sample Height = 7.54 mm

Compound	m/m%	StdErr	El	m/m%	StdErr
Cl	78.44	1.61	Cl	78.44	1.61
Al2O3	21.44	1.62	Al	11.35	0.85
Nb2O5	0.0360	0.0027	Nb	0.0252	0.0019
MoO3	0.0289	0.0025	Mo	0.0193	0.0016
In2O3	0.0114	0.0007	In	0.0094	0.0006
SnO2	0.0112	0.0014	Sn	0.0088	0.0011
Sb2O3	0.0067	0.0021	Sb	0.0056	0.0018

KnownConc= 0 REST= 0 D/S= 0
Sum Conc's before normalisation to 100% : 39.9 %
Total % stripped Oxygen: 10.126

SAMPLE ANALYSIS REPORT THERMO FISHER SCIENTIFIC

ARL QUANT'X EDXRF ANALYZER UNIQUANT(TM) STANDARDLESS METHOD

C:\UQed\USER\Quant'X\Job\JOB.472 2020-12-16
Garam#3

Quant'X Rh end window 50kV
C:\UQed\USER\Quant'X\Appl\AnySampleAir.kap 2008-06-13
Calculated as : Elements Matrix (Shape & ImpFc) : 1|Teflon
X-ray path = Air Film type = No supporting film
Case number = 0 All known
Eff.Diam. = 13.0 mm Eff.Area = 132.7 mm2
KnownConc = 0 %
Rest = 0 % Viewed Mass = 1000.00 mg
Dil/Sample = 0 Sample Height = 5.00 mm

El	m/m%	StdErr
Cl	87.89	1.01
Al	12.02	1.01
Nb	0.0297	0.0022
Mo	0.0227	0.0019
In	0.0106	0.0006
Sn	0.0099	0.0011
Sb	0.0064	0.0018

KnownConc= 0 REST= 0 D/S= 0
Sum Conc's before normalisation to 100% : 36.2 %