

**ANALISIS TINGKAT RADIONUKLIDA ^{14}C PADA AIR SUNGAI KAREMA
KABUPATEN MAMUJU DENGAN MENGGUNAKAN METODE *LIQUID
SCINTILLATION COUNTING (LSC)***



SYAHREZI SURYA PUTRA

H031 19 1077

**PROGRAM STUDI KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

**ANALISIS TINGKAT RADIONUKLIDA ^{14}C PADA AIR SUNGAI KAREMA
KABUPATEN MAMUJU DENGAN MENGGUNAKAN METODE *LIQUID
SCINTILLATION COUNTING (LSC)***

SYAHREZI SURYA PUTRA

H031 19 1077



**PROGRAM STUDI KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

**ANALISIS TINGKAT RADIONUKLIDA ^{14}C PADA AIR SUNGAI KAREMA
KABUPATEN MAMUJU DENGAN MENGGUNAKAN METODE *LIQUID
SCINTILLATION COUNTING (LSC)***

**SYAHREZI SURYA PUTRA
H031191077**

Skripsi

Sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana

Program Studi Kimia

pada

**PROGRAM STUDI KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

SKRIPSI

**ANALISIS TINGKAT RADIONUKLIDA ^{14}C PADA AIR SUNGAI KAREMA
KABUPATEN MAMUJU DENGAN MENGGUNAKAN METODE *LIQUID*
*SCINTILLATION COUNTING (LSC)***

SYAHREZI SURYA PUTRA

H031191077

Skripsi,

**telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Sarjana pada tanggal 16
Agustus 2024 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan**

pada

**Departemen Kimia
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Hasanuddin
Makassar**

Pembimbing Utama,

Dr. Maming, M.Si

NIP. 1963312311989031031

Pembimbing Pertama,

Dr. Sci. Muhammad Zakir, M.Si

NIP. 197011031999031001

Ketua Program Studi,

Dr. St. Fauziah, M.Si

NIP. 197202021999032002

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa, skripsi berjudul "Analisis Tingkat Radionuklida ^{14}C pada Air Sungai Karema Kabupaten Mamuju dengan Menggunakan Metode *Liquid Scintillation Counting (LSC)*" adalah benar karya saya dengan arahan dari pembimbing Dr. Maming, M.Si sebagai Pembimbing Utama dan Dr. Sci. Muhammad Zakir, M.Si sebagai Pembimbing Pertama. Karya ilmiah ini belum diajukan dan tidak sedang diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka skripsi ini. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini adalah karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas pembuatan tersebut berdasarkan aturan yang berlaku.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta (hak ekonomis) dari karya tulis saya berupa skripsi ini kepada Universitas Hasanuddin.



Surya Putra
NIM. H031191077

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian yang saya lakukan dapat terlaksana dengan sukses dan skripsi ini dapat terampungkan atas bimbingan, diskusi dan arahan Bapak Dr. Maming, M.Si sebagai pembimbing utama dan Bapak Dr. Sci. Muhammad Zakir, M.Si sebagai pembimbing pertama. Saya mengucapkan berlimpah terima kasih kepada mereka. Terima kasih juga saya sampaikan kepada Ibu Dr. Nur Umriani Permatasari, M.Si dan Bapak Dr. Syarifuddin Liong, M.Si selaku tim dosen penguji yang telah meluangkan waktunya untuk memberi saran dan masukan selama proses penyusunan skripsi ini.

Penghargaan yang tinggi juga saya sampaikan kepada ketua Departemen Kimia, Ibu Dr. St. Fauziah, M.Si. dan sekretaris Departemen Kimia, Ibu Dr. Nur Umriani Permatasari, M.Si., serta seluruh dosen Departemen Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Hasanuddin yang telah membagi ilmu kepada penulis selama menempuh pendidikan. Para staf dan seluruh analis Departemen Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Hasanuddin, terkhusus Kak Tenri dan Kak Lala atas kesempatan untuk menggunakan fasilitas dan peralatan di Laboratorium Kimia Radiasi.

Teristimewa kepada orangtua penulis Bapak Surya Arifin dan Ibu Nursanti terima kasih karena sudah mengantarkanku ke tempat ini dengan segala perhatian, kasih sayang, pengorbanan baik dari materi maupun waktu, motivasi serta do'a yang tiada henti untuk penulis. Terima kasih juga kepada kakanda dan adinda selingkup KMK FMIPA Unhas. Teman-teman seangkatan terkhusus Pengurus HMK Periode 2021-2022 yang selalu melukis cerita bersama, menemani dalam suka maupun duka, dan menghiasi perkuliahan. Terimakasih pula kepada teman-teman peneliti Kimia Radiasi 2019, Subhan, Deku, dan Fadel yang juga membantu dan berjuang bersama dalam penelitian dan penyusunan skripsi.

Penulis,

Syahrezi Surya Putra

ABSTRAK

SYAHREZI SURYA PUTRA. **Analisis Tingkat Radionuklida ^{14}C pada Air Sungai Karema Daerah Kabupaten Mamuju dengan Menggunakan Metode *Liquid Scintillation Counting* (LSC)** (dibimbing oleh Maming dan Muhammad Zakir).

Latar Belakang. Kabupaten Mamuju merupakan salah satu daerah dengan banyak sungai kecil. Kabupaten Mamuju terpapar radiasi dengan nilai dosis tinggi yang cukup berbahaya terhadap kesehatan. Salah satu radioaktivitas yang tersebar di alam adalah karbon 14. Metode yang dapat digunakan dalam menentukan aktivitas ^{14}C adalah *Liquid Scintillation Counting* (LSC). **Tujuan.** Penelitian ini bertujuan untuk menentukan aktivitas radionuklida ^{14}C pada sampel air sungai karema daerah Karema kabupaten Mamuju, dan menentukan kualitas air sungai Karema daerah kabupaten Mamuju berdasarkan baku mutu air bersih World Health Organization (2022). **Metode.** Dalam penelitian ini dibagi menjadi beberapa tahap, yaitu: 1) pengukuran aktivitas ^{14}C background, 2) pengukuran aktivitas ^{14}C sampel air sungai Karema kabupaten Mamuju. **Hasil.** Pengukuran aktivitas ^{14}C dengan menggunakan metode LSC didapatkan hasil pada sampel 1 sebesar 1,067 Bq/L, sampel 2 sebesar 8,169 Bq/L, dan sampel 3 sebesar 28,782 Bq/L. **Kesimpulan.** Berdasarkan WHO Tahun 2022 ambang batas tingkat radioaktivitas ^{14}C pada air bersih adalah 100 Bq/L. Adapun hasil yang ditunjukkan pada penelitian ini berada di bawah batas baku mutu yang telah ditentukan.

Kata Kunci: Air Sungai, Karbon 14, Liquid Scintillation Counting, Radioaktivitas.

ABSTRACT

SYAHREZI SURYA PUTRA. **The Analysis Of The Level Radionuclide ^{14}C In The Water Of Karema River Mamuju Regency using The Liquid Scintillation Counting (LSC) Method** (Supervised by Maming and Muhammad Zakir)

Background. Mamuju regency is one of the regions with numerous small rivers. Mamuju regency are exposed to radiation with high dose values that are hazardous to health. One of the radioactive elements present in the environment is carbon-14. The method used to determine the activity of ^{14}C is Liquid Scintillation Counting (LSC). **Objective.** The objective of this study is to determine the activity of radionuclide ^{14}C in the water of Karema river Mamuju regency and to determine the quality of Karema River water based on the water quality standards set by the World Health Organization (2022). **Method.** The study is divided into several stages: 1) background measurement of ^{14}C activity, 2) measurement of ^{14}C activity in Karema River water samples in Mamuju regency. **Results.** The measurement of ^{14}C activity using the LSC method yielded the following results: sample 1, 1,067 Bq/L; sample 2, 8,169 Bq/L; and sample 3, 28,782 Bq/L. **Conclusion.** Based on WHO of 2022, the maximum limit for beta radiation activity in drinking water is 100 Bq/L. The results of this study are below the established threshold.

Keywords: Water River, Carbon 14, Liquid Scintillation Counting, Radioactivity.

DAFTAR ISI

	Halaman
UCAPAN TERIMA KASIH	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
DAFTAR SINGKATAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian	3
1.3.1 Maksud Penelitian	3
1.3.2 Tujuan penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
BAB II METODE PENELITIAN	4
2.1 Bahan Penelitian	4
2.2 Alat Penelitian	4
2.3 Waktu dan Tempat Penelitian	4
2.4 Prosedur Penelitian	4
2.4.1 Penentuan Titik Pengambilan Sampel	4
2.4.2 Pengambilan Sampel Air Sungai	5
2.4.3 Pengukuran Aktivitas ¹⁴ C Background	5
2.4.4 Pengukuran Aktivitas ¹⁴ C Sampel Air sungai	5
BAB III HASIL DAN PEMBAHASAN	6
3.1 Pengambilan Sampel	6
3.2 Pengukuran Aktivitas ¹⁴ C <i>Background</i>	6
3.3 Pengukuran Aktivitas ¹⁴ C Sampel Air Sungai	8
BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN	11
4.1 Kesimpulan	11

4.2	Saran	11
DAFTAR PUSTAKA	12

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Sampel air sungai	6
2. Data hasil cacahan background pada waktu pencacahan 60 menit dengan 10 kali pengulangan	7
3. Data hasil pencacahan pada waktu optimum sampel 1, sampel 2, dan sampel 3 dengan 10 kali pengulangan	9
4. Nilai aktivitas sampel dalam satuan becquerel per liter	10

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Lokasi Pengambilan Sampel	4
2. Grafik Nilai DPM Background terhadap Waktu Pencacahan	7
3. Grafik Nilai DPM Sampel Air Sungai terhadap Waktu Pencacahan	8

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Bagan Kerja Penelitian	14
2. Perhitungan Aktivitas ^{14}C dalam Air Sungai	15
3. Data Hasil Pencacahan <i>Background</i> menggunakan LSC Hidex 300 SL dalam Rentang Waktu Cacahan 5-120 menit	16
4. Data Hasil Pencacahan Sampel Air Sungai menggunakan LSC Hidex 300 SL dalam Rentang Waktu Cacahan 5-120 menit	17

DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG

Singkatan	Arti dan Penjelasan
^{14}C	Karbon 14
LSC	<i>Liquid Scintillation Counter</i>
TDCR	<i>Triple-to-double Coincidence Ratio</i>
DPM	<i>Disintegrate per Minutes</i>
DPMs	<i>Disintegrate per Minutes Sample</i>
DPMb	<i>Disintegrate per Minutes Background</i>
CPM	<i>Counting per Minutes</i>
β	Beta

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sungai merupakan salah satu ekosistem yang mempunyai peranan penting bagi semua makhluk hidup dan digunakan oleh warga dalam memenuhi kebutuhan sehari-hari. Sungai merupakan sumber air alami yang digunakan untuk aktivitas manusia. Air sungai sendiri biasanya dimanfaatkan sebagai air minum, kegiatan mencuci, dan lainnya. Kondisi sungai yang bau dan kotor dapat menimbulkan dampak negatif terhadap ekosistem sehingga tidak layak digunakan oleh warga sekitar. Pencemaran air sungai sendiri dapat berasal dari bidang pertanian, bidang industri, bidang pemukiman, dan bidang energi (Kamalia dan Sudarti, 2022). Kabupaten Mamuju mempunyai banyak sungai kecil sebagai penyalur air pada area pedataran Pantai (Badan Pusat Statistik Kabupaten Mamuju, 2014).

Kabupaten Mamuju terletak di Provinsi Sulawesi Barat dengan letak geografis yaitu $1^{\circ}38'110''$ - $2^{\circ}54'552''$ Lintang Selatan dan $11^{\circ}54'47''$ - $13^{\circ}5'35''$ Bujur Timur dengan luas wilayah 5.056,19 Km². Kecamatan yang ada di kabupaten Mamuju hampir seluruhnya dilintasi oleh sungai dengan topografi pegunungan (Badan Pusat Statistik Kabupaten Mamuju, 2014). Berdasarkan analisis pemetaan tingkat radiasi dan radioaktivitas pada tahun 2013, kabupaten Mamuju teridentifikasi terpapar radiasi alam paling signifikan dibanding daerah lain di Indonesia (Syarifuddin, 2017). Kabupaten Mamuju mempunyai nilai laju dosis radiasi tinggi. Paparan radiasi yang tinggi diperkirakan berasal dari batuan gunung api Adang dengan kandungan mineral radioaktif alami (Mu'awanah dkk., 2018).

Zat radioaktif tidak dapat terdeteksi langsung oleh pancaindra karena keterbatasan kemampuan indra manusia. Zat ini memancarkan radiasi berenergi kinetik tinggi yang disebut radionuklida (Widodo, 2022). Radionuklida adalah atom yang tidak stabil dan mengalami peluruhan radioaktif. Peluruhan ini menghasilkan emisi partikel dan radiasi elektromagnetik yang dapat berbahaya bagi manusia dan lingkungan (Wahyono dan Hidayat, 2021). Radionuklida alam dapat dibagi menjadi dua kelompok, yaitu radionuklida primordial dan radionuklida kosmogenik. Radionuklida primordial dapat ditemukan dalam lapisan kerak bumi seperti Uranium-238. Sedangkan radionuklida kosmogenik dapat ditemukan di lapisan atmosfer yang tersebar ke permukaan bumi seperti Karbon-14 (Malaka, 2019).

Unsur karbon memiliki radioisotop yaitu Karbon-14 (¹⁴C) yang melimpah secara alami dengan waktu paruh 5730 tahun dan biasanya disebut radiokarbon. Radiokarbon terbentuk di atmosfer melalui reaksi antara neutron dan nitrogen yang dapat masuk ke dalam organisme hidup. Radiokarbon dengan waktu paruh yang lama ini memancarkan radiasi partikel beta (β) energi rendah (Babin dkk., 2022). Radiokarbon teroksidasi oleh oksigen di atmosfer dan membentuk karbon-14 dioksida (¹⁴CO₂). Penyebaran ¹⁴CO₂ ke organisme dapat melalui proses fotosintesis oleh tanaman dan rantai makanan secara tidak

langsung (Quarta dkk., 2021). Pembentukan unsur karbon akan berhenti jika suatu organisme mati. Unsur ^{12}C yang stabil jumlahnya tetap, sedangkan jumlah ^{14}C yang bersifat radioaktif berkurang karena mengalami peluruhan (Widjianto dkk., 2015).

Ditemukan beberapa kasus bahwa paparan radiasi ^{14}C dapat menimbulkan penyakit leukimia dan kanker tulang. Atom karbon dapat berada di dalam tubuh manusia selama setidaknya sepuluh tahun atau lebih tergantung pada organ, bentuk penyerapan, dan keadaan lainnya (Folkers, 2016). Menurut *World Health Organization* (2022), baku mutu pencemaran ^{14}C pada air bersih sebesar 100 Bq/L.

Terdapat dua metode yang dapat digunakan dalam mengukur nilai aktivitas radionuklida, yaitu metode relatif dan metode absolut. Metode tersebut digunakan tergantung jenis sampel dan tujuan pengukuran. Metode relatif digunakan untuk mengamati perubahan aktivitas relatif dari masa ke masa atau membandingkan aktivitas relatif antara dua sampel. Sedangkan metode absolut digunakan untuk menentukan nilai aktivitas absolut dari suatu sampel yang memerlukan ketepatan dan keakuratan tinggi seperti metode *Liquid Scintillation Counting* (LSC) (Candra dkk., 2021). Metode LSC merupakan salah satu metode yang sesuai dalam menentukan aktivitas ^{14}C . Keuntungan dari metode LSC ini adalah tingkat efisiensi dan sensitivitas pencacahannya sangat tinggi sehingga dapat mendeteksi radioaktivitas dengan level energi yang rendah, dapat mendeteksi energi α dan β , preparasi sampel yang cukup mudah, dan dapat mendeteksi radioaktivitas dengan waktu yang relatif cepat (Hou, 2018). Prinsip kerja dari LSC adalah mengukur jumlah cahaya yang diemisikan dari larutan sintilator yang disebabkan oleh interaksi antar partikel radiasi β . Metode LSC membutuhkan pelarut yang sesuai dan mengandung bahan organik. Peluruhan isotop partikel radioaktif membutuhkan pelarut organik selama elektron tereksitasi. Peluruhan partikel β berinteraksi dengan pelarut yang akan mengemisikan foton cahaya dengan panjang gelombang sekitar 375-430 nm pada setiap peluruhan. Detektor tabung kemudian menangkap foton cahaya dan digandakan oleh photomultiplier menjadi aliran elektron kemudian diubah menjadi sinyal elektronik amplifier (L'Annunziata, 2012).

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Tenrisa'na dkk., (2017) analisis ^{14}C dalam sedimen sungai Karema kabupaten Mamuju melalui metode LSC menunjukkan aktivitas spesifik sampel sungai Karema sebesar $15,10 \pm 4,5$ DPM/g. Sampel diambil dari muara sungai Karema di kabupaten Mamuju. Sedangkan penelitian yang dilakukan oleh Stojkovic dkk., (2019) analisis ^{14}C dalam air limbah dilakukan dengan menggunakan metode LSC menunjukkan aktivitas ^{14}C sampel adalah $126 \pm 0,6$ Bq/l. Penelitian di atas menunjukkan bahwa metode LSC dapat digunakan untuk menentukan aktivitas ^{14}C dalam sampel sedimen maupun air.

Berdasarkan latar belakang di atas maka telah dilakukan penelitian mengenai analisis tingkat radionuklida ^{14}C dengan menggunakan metode LSC dan penentuan kualitas air sungai karena daerah kabupaten mamuju menurut persyaratan baku mutu air bersih oleh *World Health Organization* (2022).

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

1. berapa aktivitas radionuklida ^{14}C pada sampel air sungai karena kabupaten Mamuju menggunakan metode *Liquid Scintillation Counting* (LSC)?
2. apakah kualitas air sungai karena kabupaten Mamuju memenuhi persyaratan baku mutu air bersih dengan batas cemaran ^{14}C sesuai dengan *World Health Organization* (2022)?

1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian

1.3.1 Maksud Penelitian

Maksud penelitian ini adalah menganalisis aktivitas radionuklida ^{14}C menggunakan alat pencacah LSC Hidex 300 SL dan menentukan kualitas air sungai karena kabupaten mamuju menurut persyaratan baku mutu air bersih *World Health Organization* (2022).

1.3.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. menentukan aktivitas radionuklida ^{14}C pada sampel air sungai karena kabupaten Mamuju.
2. menentukan kualitas air sungai karena kabupaten Mamuju berdasarkan baku mutu air bersih *World Health Organization* (2022).

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah memberikan informasi mengenai analisis aktivitas radionuklida ^{14}C dan informasi mengenai kadar ^{14}C berdasarkan persyaratan baku mutu air bersih *World Health Organization* (2022) pada air sungai karena daerah kabupaten mamuju dengan menggunakan alat pencacah LSC Hidex 300 SL.

BAB II METODE PENELITIAN

2.1 Bahan Penelitian

Bahan-bahan yang digunakan adalah sampel air sungai, akuades, *cocktail aqualight*, *background standard*, kertas label dan sarung tangan.

2.2 Alat Penelitian

Alat-alat yang digunakan adalah *water sampler*, *pH meter*, botol kaca, alat pencacah LSC Hidex 300 SL, *vial* sintilator, pipet volume dan peralatan gelas yang umum digunakan dalam laboratorium.

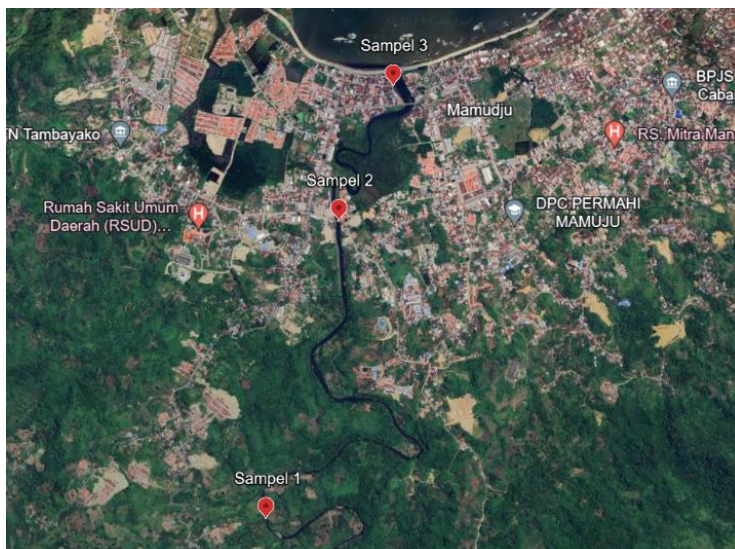
2.3 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Januari sampai Mei 2024. Pengambilan sampel bertempat di Sungai Karema, Kabupaten Mamuju. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Kimia Radiasi Departemen Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin.

2.4 Prosedur Penelitian

2.4.1 Penentuan Titik Pengambilan Sampel (SNI 03-7016-2004)

Titik pengambilan sampel ditentukan dengan mempertimbangkan lokasi yang menjadi pusat pemanfaatan air sungai atau berdasarkan tempat yang dianggap mewakili. Pengambilan sampel air dilakukan pada tiga titik lokasi. Titik I berada pada hulu sungai, titik II berada pada tengah sungai (antara hulu dan hilir sungai), dan titik III berada pada hilir sungai. Lokasi pengambilan sampel dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Lokasi Pengambilan Sampel

2.4.2 Pengambilan Sampel Air Sungai (SNI 8995:2021; ISO 13162:2021)

Water sampler dibilas terlebih dahulu dengan sampel air yang akan diambil. Sampel air diambil menggunakan *water sampler* pada kedalaman kurang lebih 1 m dari permukaan air sungai kemudian diukur pH pada setiap sampel dan dimasukkan ke dalam botol kaca sebanyak 1000 mL hingga terisi penuh.

2.4.3 Pengukuran Aktivitas ^{14}C *Background* (ISO 13162:2021; Stojkovic dkk:2019)

Aktivitas ^{14}C dalam *Background* dapat diketahui melalui pencacahan *Background* dengan LSC Hidex 300 SL. Pencacahan terdiri atas *Background* 20 mL kemudian dicacah dengan waktu pencacahan 5-120 menit. Dilakukan pencacahan kembali setelah diketahui waktu optimum dengan 10 kali pengulangan. Hasil pencacahan disimpan di komputer dan dicatat.

2.4.4 Pengukuran Aktivitas ^{14}C Sampel Air sungai (ISO 13162:2021; Stojkovic dkk:2019)

Aktivitas ^{14}C dalam sampel dapat diketahui melalui pencacahan sampel dengan LSC Hidex 300 SL. Pencacahan larutan sampel terdiri atas campuran 8 mL sampel dan 12 mL sintilator ke dalam vial 20 mL yang kemudian dihomogenkan dan dicacah dengan waktu pencacahan 5-120 menit untuk menentukan waktu optimum. Dilakukan pencacahan kembali setelah diketahui waktu optimum dengan 10 kali pengulangan. Hasil pencacahan disimpan di komputer dan dicatat. Perhitungan aktivitas ^{14}C dalam satuan becquerel per liter pada sampel air sungai:

$$\text{Aktivitas } ^{14}\text{C (Bq/ L)} = \frac{\text{DPMs} - \text{DPMb}}{60.V} \cdot \frac{1}{\varepsilon}$$

Keterangan:

DPMs : Disintegrasi Per Menit Sampel

DPMb : Disintegrasi Per Menit Background

V : Volume Sampel(L)

Bq/L : Becquerel per Liter

ε : Efisiensi Sampel