

PEMETAAN DISTRIBUSI KANDUNGAN RADIOISOTOP DI DAERAH PERKEBUNAN UBI KAYU DI NUABOSI ENDE FLORES

Yohanes Jean Del Rosario Lake, Bartholomeus Pasangka, Jehunias Leonidas Tanesib
Program Studi Fisika, Fakultas Sains dan Teknik, Universitas Nusa Cendana, Jl. Adi Sucipto
Penfui, Kota Kupang, Nusa Tenggara Timur, 85148, Indonesia
E-mail: lakejean98@gmail.com

Abstrak

Telah dilakukan penelitian di wilayah perkebunan ubi kayu Desa Ndetundora III Nuabosi Kecamatan Ende Kabupaten Ende mengenai pemetaan distribusi kandungan radioisotop. Tujuan penelitian ini menentukan interval cacah radiasi dan temperatur di daerah perkebunan, memetakan distribusi kandungan radioisotop di daerah perkebunan berdasarkan cacah radiasi dan temperatur serta mengestimasi luas daerah yang cacah radioisotopnya cukup tinggi. Metode penelitian yang digunakan terdiri dari observasi, mapping, analisis dan interpretasi data. Data yang diperoleh dalam penelitian di lapangan adalah nilai cacah radiasi per menit (Cpm), temperatur tanah, elevasi dan data lintang bujur, data-data ini yang kemudian digunakan untuk membuat peta. Hasil penelitian diperoleh bahwa distribusi kandungan radioisotop di lokasi berkisar dari 11 cpm - 22 cpm dan temperatur berkisar dari 22°C - 31°C. Keseluruhan area penelitian memiliki kadar radiasi yang rendah. Kontaminasi radioisotop pada lingkungan masih tergolong rendah dan secara umum cacah radiasi dan temperatur masih berada pada batas toleransi.

Kata kunci : Pemetaan; Radioisoto; cacah radiasi; dan Temperatur

Abstract

[Distribution Mapping Of Radioisotope Content at Cassava Plantation Areas In Nuabosi Ende Flores] Research has been carried out in the cassava plantation area of Ndetundora III Nuabosi Village, Ende Sub-district, Ende Regency about the distribution mapping of radioisotope content. The purposes of this study are; first, to determine the interval of radiation counts and temperatures in the plantation area: Second, to map the distribution of radioisotope content in the plantation area based on radiation counts and temperature; Third, to estimate the area with a high radioisotope count. The research method that used in this study consists of observation, mapping, analysis and interpretation of data. Data obtained in the field of research are the value of radiation counts per minute (Cpm), soil temperature, elevation and latitude longitude data, these data are then used to make maps. The results showed that the distribution of radioisotope content in the research sites based on radiation counts, ranged from 11 cpm - 22 cpm and temperatures ranged from 22°C - 31°C. The entire research area has low radiation levels. Radioisotope contamination in the environment is still classified as low contamination and generally the radiation count and temperature are still at the tolerance limit.

Keywords: Mapping; Radioisotope; count radiation; and Temperature

PENDAHULUAN

Ndetundora III Nuabosi merupakan desa yang terletak di Kecamatan Ende Kabupaten Ende. Secara geografis, desa Ndetundora III Nuabosi terletak pada koordinat 8.778986° LS sampai 8.798387° LS dan 121.635750° BT sampai 121.651289° BT. Daerah Nuabosi sendiri merupakan daerah perkebunan ubi kayu yang sangat

terkenal akan kelezatannya bukan hanya di Ende bahkan juga terkenal hingga di luar Kabupaten Ende. Selain itu, ubi kayu (*Mannihot esculenta*) juga mengandung karbohidrat yang tinggi sehingga sangat cocok dijadikan bahan pangan alternatif pengganti beras[1].

Layaknya daerah lain di Kabupaten Ende, kondisi daerah perkebunan ubi kayu

Dengan adanya aktivitas vulkanik ini maka akan berpengaruh pada kondisi kandungan radioisotop di daerah tersebut[2]. Gunung yang menyebabkan adanya aktivitas vulkanik pada daerah perkebunan ubi kayu Nuabosi adalah gunung Iya disebabkan daerah Nuabosi masih berada pada radius letusan[3].

Gunung Iya yang terakhir kali mengalami letusan pada tahun 1969 terletak pada koordinat $08^{\circ} 03.5' \text{ LS } 121^{\circ} 38' \text{ BT}$ dengan ketinggian 637 meter dari permukaan air laut. Sebaran dampak letusan gunung api ini sangat luas dari beberapa kilometer sampai ratusan kilometer. Letusan gunung berapi ini diikuti oleh luncuran awan panas, abu vulkanik, batu, aliran lumpur, dan gas beracun yang sangat membahayakan[3].

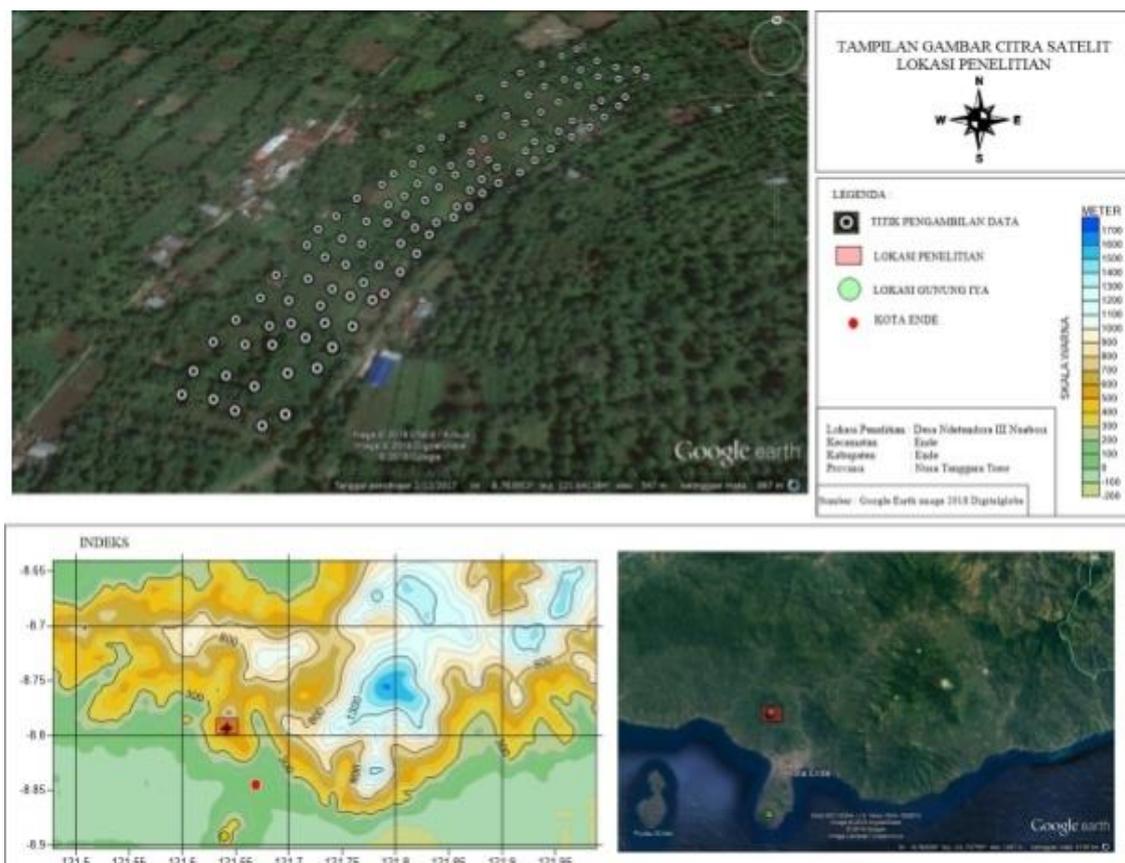
Kandungan radioisotop di daerah bekas letusan gunung berapi berbeda-beda bergantung kepada jenis tanah dan unsur pembentuknya, dan ini adalah penyebab utama adanya perbedaan dosis radiasi dari suatu tempat dengan tempat lainnya[4]. Radiasi elektromagnetik atau unsur-unsur

ini juga dipengaruhi oleh aktivitas vulkanik.

radioaktif yang ada dalam lingkungan dapat mempengaruhi mahluk hidup. Radiasi lingkungan dapat berasal dari alam contohnya dari batu-batuan atau radiasi matahari[5].

Radioaktivitas yang ada di lingkungan berasal dari debu jatuhnya radioaktif, hasil pelapukan dari batuan dimana batuan tersebut mengandung radionuklida alam atau berasal dari material hasil erupsi gunung berapi[2]. Pencemaran lingkungan yang terjadi dari sumber alamiah salah satunya berasal dari letusan gunung berapi.

Dengan kemungkinan adanya unsur-unsur radioisotop ini maka pengaruh radioisotop terhadap lingkungan perkebunan ubi kayu Nuabosi perlu diteliti dan diawasi dengan melakukan pengukuran radioisotope dimana standar bahaya minimumnya adalah 33 cpm[6] terhadap kelangsungan hidup. Apabila ada makhluk hidup yang terkena radiasi atom nuklir yang berbahaya biasanya akan terjadi perubahan struktur zat serta pola reaksi kimia yang merusak sel-sel tubuh makhluk hidup baik tumbuh-tumbuhan maupun hewan atau binatang[5].



Gambar 1. Tampilan gambar citra satelit lokasi penelitian

METODE

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian kali ini dilakukan di daerah perkebunan ubi kayu Nuabosi Ende Flores dan berlangsung selama bulan Agustus 2018 sampai dengan Bulan Desember 2018.

Alat dan Bahan

Adapun alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi Radalert-50, Termokopel, Meteran 1 rol, Stopwatch, GPS (*Global Positioning System*), Kamera, Alat pendukung: Komputer dan software (*surfer*).

Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini meliputi observasi, survei, dan analisis serta interpretasi. Observasi merupakan kegiatan berencana yang dilakukan untuk meninjau lokasi penelitian agar dapat dibuat *grid* (lintasan pengukuran) sebaik mungkin. Survei merupakan kegiatan sistematis yaitu berupa pengukuran cacah latar dan pengambilan data lapangan melalui pengukuran atau aktivitas/radiasi unsur radionuklida berdasarkan *grid* yang telah dibuat.

Analisis merupakan kegiatan pengolahan data lapangan berupa mengoreksi data lapangan dengan cacah latar, membuat kurva pencacahan terhadap jarak titik ukur setiap lintasan, tabulasi data pada tabel dan pada peta survei, membentuk cacah minimum dan maksimum (interval), membuat kontur serta melakukan interpretasi berupa penafsiran berdasarkan seluruh hasil analisis yang telah dilakukan.

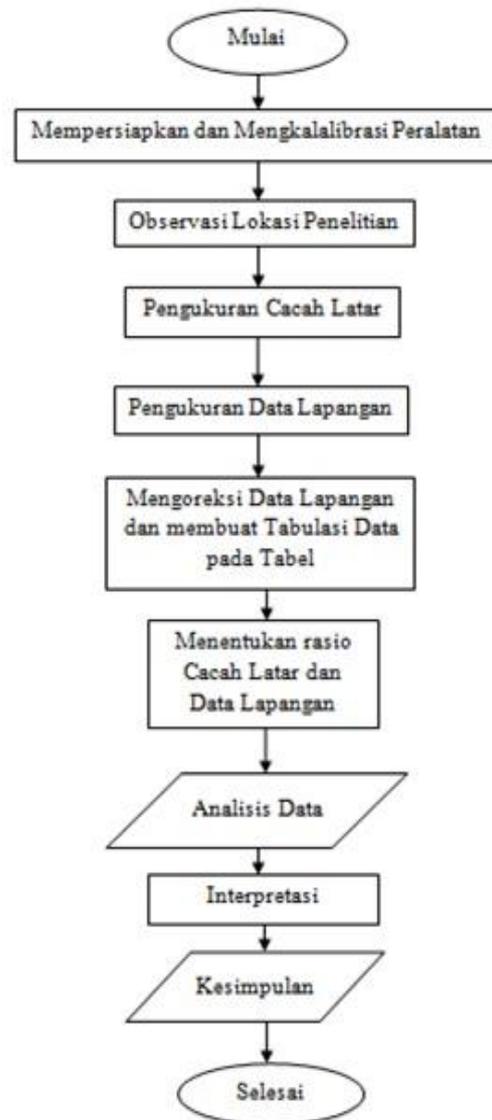
Prosedur kerja

Dalam penelitian di lapangan dimulai Mempersiapkan semua peralatan dan mengkalibrasikan semua alat yang perlu dikalibrasi, mengobservasi lokasi penelitian. Melakukan pengukuran cacah latar di sekitar lokasi penelitian untuk cacah radiasi dan melakukan pencacahan lapangan yang meliputi cacah radiasi nuklir dan temperatur di dalam lokasi penelitian berdasarkan *grid* yang telah dibuat. Kemudian, mengoreksi data lapangan dengan cacah latar dan

membuat tabulasi data pada tabel. Selanjutnya membuat kontur (memetakan) sebaran unsur radiosotop daerah perkebunan ubi kayu di Nuabosi Ende Flores, membuat kurva 3 dimensi cacah radiasi dan temperatur dengan program *surfer* lalu melakukan interpretasi dan penafsiran berdasarkan semua hasil analisis yang diperoleh, serta menyusun kesimpulan.

Pengumpulan Data

Data – data yang diperlukan dalam penelitian ini adalah data primer yakni data yang diambil dan diukur oleh peneliti di lapangan.



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Desa Ndetundora III Nuabosi merupakan salah satu daerah yang berada di kecamatan Ende Kabupaten Ende. Luas wilayah Ndetundora III yaitu berkisar 7,03 Km². Luas daerah tersebut sebagian besar sudah dimanfaatkan masyarakat untuk daerah pemukiman penduduk, lahan perkebunan, dan juga digunakan untuk mengembala ternak. Nuabosi berjarak 10 km dari ibukota Kabupaten Ende (Ende). Jarak daerah Nuabosi dari kantor kecamatan Ende berkisar 28 Km. Jumlah penduduk daerah Nuabosi (Ndetundora III) yaitu 874 jiwa yang terdiri dari 199 kepala keluarga dengan jumlah laki – laki 443 jiwa dan jumlah perempuan 431 jiwa. Wilayah Nuabosi (Ndetundora III) sebagian besar bertopografi perbukitan dataran tinggi yang meluas ke arah utara hingga timur dengan rata – rata berada pada ketinggian 539 meter dari permukaan laut. Lokasi penelitian bertempat di desa Ndetundora III (Nuabosi). Pada tahun 1969 Gunung api Iya meletus daerah ini banyak terkena dampak hujan abu vulkanik, batuan – batuan, bom dan lapili yang keluar dari dalam bumi melalui kawah gunung api Iya.

Dari hasil pengamatan di lokasi penelitian yang merupakan daerah dataran tinggi perbukitan dilihat dari litologi permukaan daerah survei didominasi oleh batuan Aglomerat dan Breksi. Lokasi penelitian umumnya merupakan daerah perkebunan ubi kayu dan batas antara satu perkebunan dan perkebunan lainnya adalah rerumputan dan pepohonan seperti kelapa, pisang, dan kakao. Selain itu, pada lintasan pertama terdapat beberapa titik yang diambil melalui perumahan warga.

Selain memperoleh informasi melalui jurnal bahwa daerah Nuabosi merupakan salah satu daerah di Kabupaten Ende yang masuk dalam radius letusan gunung berapi Iya, saya juga mendapatkan informasi secara lisan dari tetua dan penduduk setempat bahwa saat terjadi letusan gunung berapi Iya daerah Nuabosi sangat dipengaruhi oleh asap dan abu – abu vulkanik. Mengingat akan keterbatasan biaya dan tenaga maka luas daerah

pengambilan data pada penelitian ini adalah 120 m kali 80 m yang terdiri dari 5 lintasan ke arah timur laut dan tiap lintasan dibagi menjadi 22 titik ukur kearah barat daya.

Jarak antara tiap lintasan adalah 20 m dan jarak antara tiap titik ukur adalah 20 m. Selanjutnya dilakukan pengambilan data berupa pengukuran nilai cacah radiasi permenit (cpm), suhu tanah, posisi lintang dan bujur serta ketinggian daerah Nuabosi. Secara geografi, daerah penelitian berada pada posisi (08.79244° - 08.79502°) lintang selatan dan (121.64077 ° - 121.6428 1°) bujur timur.



Gambar 3. Keadaan lokasi penelitian

Hasil Pengukuran Cacah Radiasi dan Temperatur

Pengambilan data di lapangan dilakukan masing – masing yaitu data cacah radiasi dan nilai temperatur dengan posisi lintang dan bujur serta ketinggian yang sama. Nilai cacah latar yang terukur dan terkoreksi rata-rata 4 cpm. Hal ini membuktikan bahwa nilai keprospekannya rata – rata lebih besar dari 3. Dapat dilihat pada tabel 1 dan tabel 2 dimana tabel 1 menjelaskan tentang data cacah radiasi dan tabel 2 menjelaskan tentang temperature daerah lokasi penelitian masing – masing titik dan lintasan.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Cacah radiasi

NO	L1	L2	L3	L4	L5
Cacah radiasi (cpm)					
1	15	20	13	17	13
2	14	15	15	21	15
3	13	19	13	15	15
4	17	17	14	13	12

5	18	15	12	15	11
6	14	14	17	14	11
7	13	12	15	22	13
8	17	14	13	18	14
9	14	13	14	14	14
10	18	15	13	12	12
11	17	15	15	14	13
12	12	14	13	15	16
13	15	12	18	11	12

14	12	13	17	13	12
15	15	11	15	14	14
16	12	12	14	12	15
17	14	16	11	19	11
18	14	13	15	13	11
19	15	12	12	13	14
20	14	14	18	16	14
21	15	17	17	17	16
22	15	17	15	21	12

Tabel 2. Hasil pengukuran temperatur

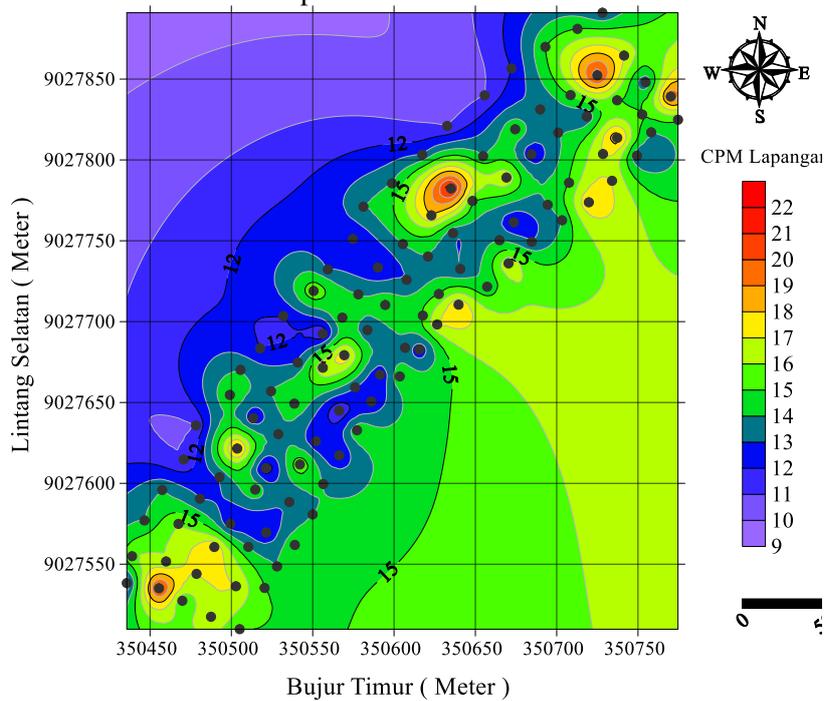
NO	L1	L2	L3	L4	L5
Temperatur tanah (°C)					
1	24	25	26	27	25
2	24	24	26	26	24
3	25	27	29	29	24
4	26	26	29	30	27
5	22	27	26	24	26
6	28	26	27	26	26
7	22	26	29	28	24
8	31	26	28	26	24
9	25	27	29	28	23
10	27	28	29	27	29

11	24	23	29	27	27
12	25	24	22	25	22
13	24	22	25	26	23
14	24	27	24	22	27
15	25	25	22	22	22
16	29	30	27	25	27
17	29	31	29	26	26
18	28	29	29	26	25
19	31	29	26	25	26
20	27	29	25	26	26
21	22	29	25	25	25
22	25	26	29	25	25

Analisis dan Interpretasi Data

Berdasarkan data dalam tabel dibuat kontur distribusi kandungan Radioisotop berdasarkan besar cacah dan temperature pada permukaan tanah di salah satu Desa daerah Nuabosi Kecamatan Ende Kabupaten

Ende serta kurva 3 dimensi distribusi kandungan radioisotop berdasarkan besar cacah dan temperatur pada permukaan tanah di salah satu Desa daerah Nuabosi Kecamatan Ende Kabupaten Ende.

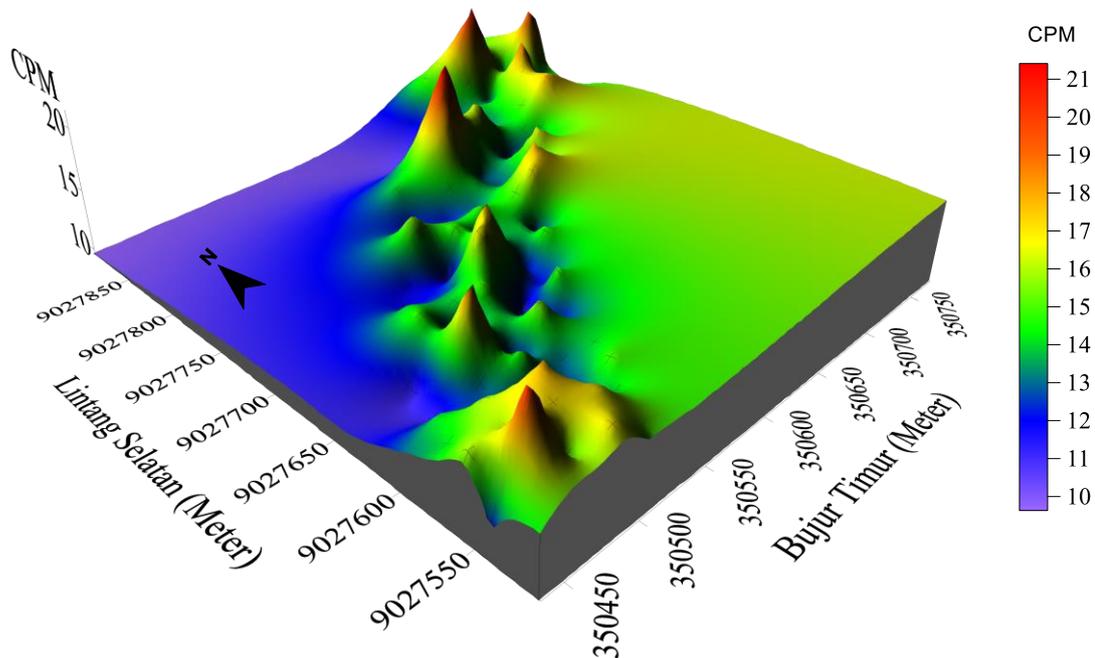


Gambar 4. Kontur distribusi kandungan radioisotop pada permukaan tanah berdasarkan cacah radiasi disalah satu area perkebunan ubi kayu Nuabosi Kecamatan Ende Kabupaten Ende.

Gambar 4 menunjukkan kontur distribusi radioisotop. Gambar 5 menunjukkan kurva 3 dimensi distribusi kandungan Radioisotop pada permukaan tanah disalah satu area perkebunan daerah Nuabosi Kecamatan Ende Kabupaten Ende. Nilai cacah radiasi terendah adalah 11 cpm ditandai dengan warna ungu dan nilai cacah radiasi tertinggi adalah 21 dan 22 cpm ditandai dengan warna orange. Pada gambar 4 dan gambar 5, Cacah radiasi yang terendah terdistribusi menyebar pada titik ke-15 lintasan ke-2, titik ke-17 lintasan ke-3, titik ke-13 lintasan ke-4, titik ke-5, ke-6, ke-17 dan ke-18 lintasan ke-5. Semua titik ini berada tepat di kemiringan sehingga diprediksi radioisotop mengalami migrasi mengikuti kemiringan dapat dilihat

melalui kontur dan kurva 3 dimensi topografi.

Untuk nilai cacah radiasi yang tertinggi berada pada titik ke-2, ke-7 dan ke-22 pada lintasan ke-4 dengan kisaran 21 sampai 22 cpm. Pada titik ke-2 dan ke-22 terdapat sedikit rumput dan terdapat banyak batuan sedimen breksi yang terbentuk dari pelapukan batuan beku dan memiliki butiran fragmen yang lebih besar dari 2 mm. Pada titik ke-7 lintasan ke-4 berada tepat di tengah perkebunan. titik tersebut merupakan area perkebunan yang belum ditanami ubi dan juga sudah di gembur sehingga partikel-partikel tanah lebih terbuka saat terjadi pengukuran cacah radiasi.



Gambar 5. kurva 3 dimensi kandungan radioisotop pada permukaan tanah di salah satu area perkebunan ubi kayu Nuabosi Kecamatan Ende Kabupaten Ende

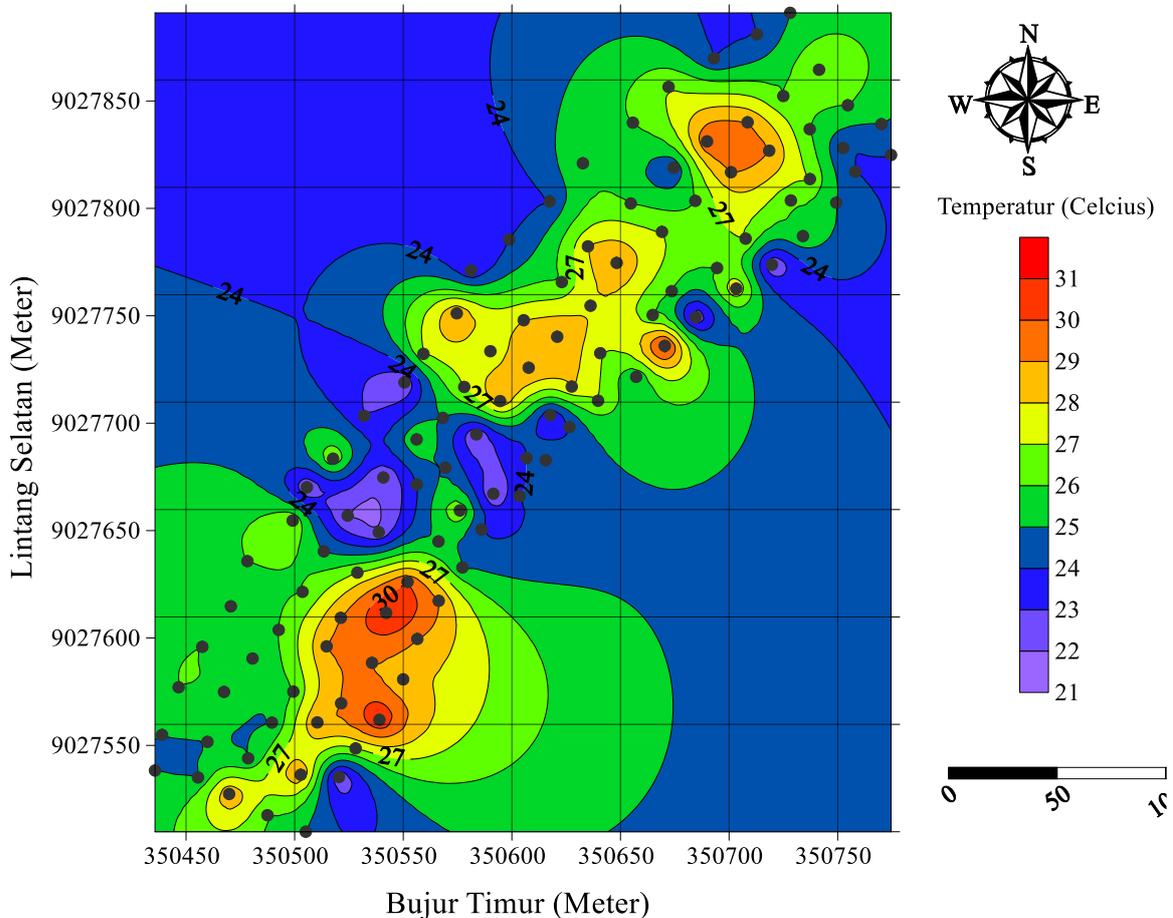
Penyebaran radioisotop tampak beralur dimana kandungan radioisotop tertinggi berada pada sepanjang lintasan ke-4. Mengingat pengaruh radiasi matahari telah difilter oleh alat Radalet-50, diprediksi bahwa radioisotop terakumulasi pada ketinggian tertentu akibat adanya pengaruh migrasi radioisotop dapat dilihat melalui

kontur dan kurva 3 dimensi topografi sehingga menyebabkan kandungan radioisotop tertinggi tersebar pada satu lintasan yang sama yaitu lintasan ke – 4.

Pada gambar 6 menunjukkan kontur distribusi radioisotop berdasarkan temperatur tanah disalah satu area perkebunan daerah Nuabosi Kecamatan

Ende Kabupaten Ende sedangkan gambar 7 menunjukkan kurva 3 dimensi distribusi radioisotop berdasarkan temperatur tanah. Temperatur terendah adalah 22°C yang ditandai dengan warna ungu dan tertinggi pada 31°C yang ditandai dengan warna Orange.

Pada titik yang temperaturnya rendah diprediksi terdapat sedikit kandungan radioisotop sehingga tidak menimbulkan akumulasi kalor yang dapat terukur melalui temperatur di sekitar daerah tersebut dan hal ini pula dapat dilihat berdasarkan pengukuran cacah radiasi area tersebut yang tergolong rendah.



Gambar 6. kontur distribusi Radioisotop berdasarkan temperatur tanah disalah satu area perkebunan daerah Nuabosi Kecamatan Ende Kabupaten Ende

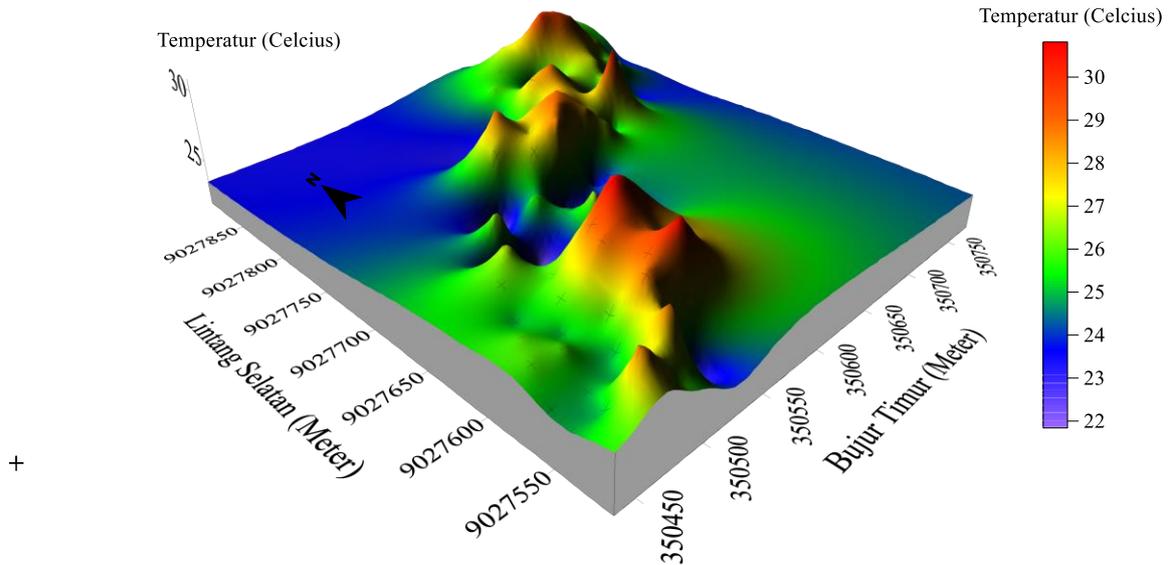
Pada titik ke-8 lintasan pertama, bila dilihat dengan temperatur titik – titik terdekat dengan titik tersebut terdapat perbedaan temperatur yang cukup besar. Besarnya cacah yang terukur pada titik ini rendah yaitu 17 cpm. Diprediksi bahwa terdapat per lapisan tanah yang cukup tebal dibawah permukaan mengingat struktur tanah di wilayah Nuabosi yaitu gumpal Membulat dan gumpal bersudut sehingga menghalangi laju aliran cacah yang dideteksi lewat detector GM namun menimbulkan temperatur yang cukup tinggi bila dibandingkan dengan yang lainnya. Pada

titik ke-19 lintasan pertama dan titik ke-17 lintasan ke -2, bila dilihat dengan temperatur titik – titik yang berdekatan hampir sama yakni berkisar antara 29°C sampai 31° C sehingga penyebarannya membentuk blok namun cacah radiasi yang terukur rendah sehingga diprediksi terdapat per lapisan tanah yang cukup tebal sehingga menghambat laju aliran cacah di sekitar area tersebut.

Data hasil pengukuran cacah radiasi pada permukaan tanah dan temperatur di lokasi penelitian desa Ndetundora III Nuabosi Kecamatan Ende, Kabupaten Ende

terlihat pada lampiran I dengan kapasitas jumlah titik ukur 110 dari 5 lintasan. Jarak

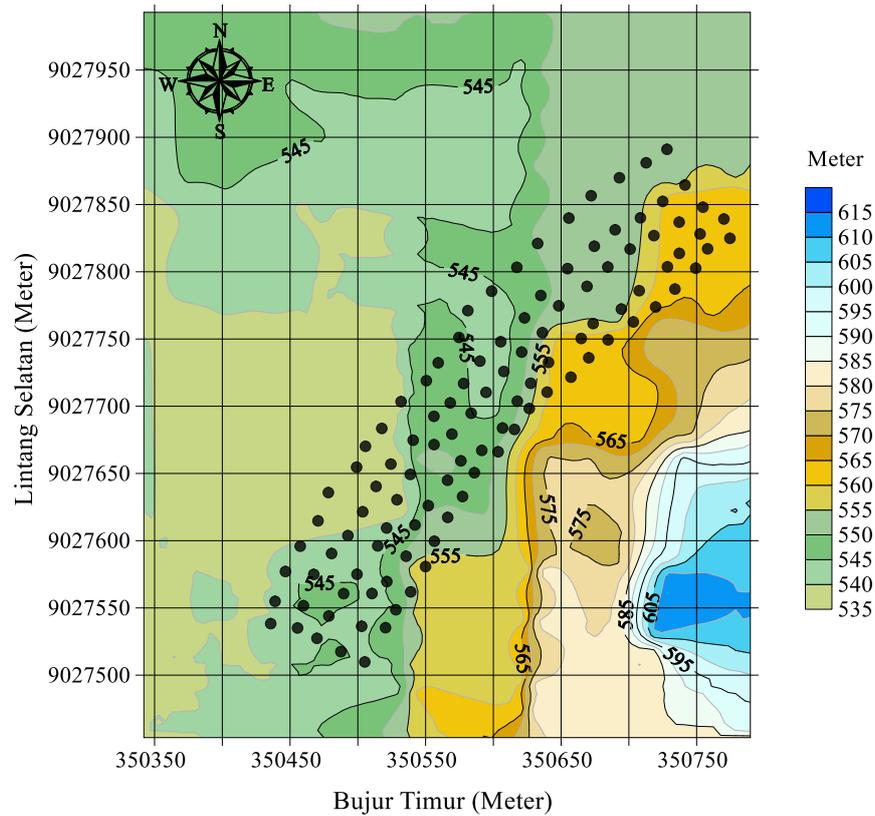
setiap lintasan sama yaitu 20 m dan jarak setiap titik ukur sama yaitu 20 m.



Gambar 7. kurva 3 dimensi temperatur tanah disalah satu area perkebunan ubi kayu Nuabosi Kecamatan Ende Kabupaten Ende

Dari data hasil pengukuran di lokasi penelitian, daerah penyebaran cacah radiasi pada permukaan tanah dan temperatur seperti terlihat pada lampiran I, interval

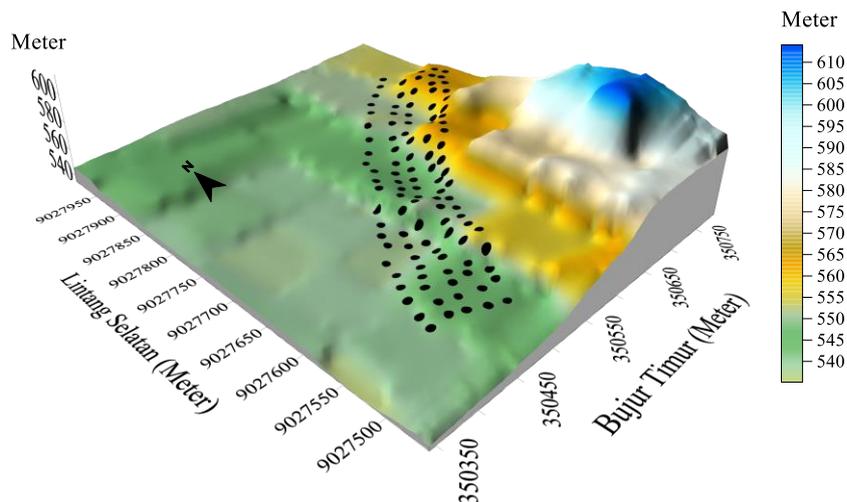
pengukuran cacah radiasi pada berkisar (11 – 22) cpm dan pengukuran temperatur tanah berkisar (22 – 31)°C.



Gambar 8. Kontur ketinggian daerah penelitian terhadap lintang dan bujur

Berdasarkan gambar 4. Gambar 5., gambar 6. dan gambar 7., dapat diperkirakan bahwa kandungan radioisotop pada permukaan tanah terdistribusi di seluruh lokasi pengambilan data dengan nilai cacah radiasi dan temperturnya masing – masing. Setelah dilakukan pengambilan data di lokasi penelitian, kandungan radioisotop di lokasi sangat rendah bila dibandingkan dengan standar bahaya minimum yaitu 33 cpm sehingga masih berada pada batas toleransi. Luasan area yang memiliki kandungan radioisotopnya mendekati standar bahaya minimum dengan kisaran 18 cpm hingga 22 cpm adalah 487 m². Selain itu daerah yang memiliki kemungkinan

mengandung radioisotop yang cukup tinggi berdasarkan temperatur tanah memiliki luasan 304 m² dengan kisaran 30°C sampai 31°C. Semua luasan area dihitung langsung di dalam aplikasi *Surfer13*. Diprediksi bahwa kandungan radioisotop di daerah tersebut telah berkurang disebabkan perlahan telah habis meluruh namun sebaiknya tetap diwaspadai bila sewaktu terjadi akumulasi radioisotop. Distribusi kandungan radioisotop di daerah perkebunan, pemukiman dan peternakan secara keseluruhan masih berada pada batas toleransi dan aman dari bahaya yang dapat ditimbulkan bila kandungan radioisotopnya tinggi.



Gambar 9. Kurva 3 dimensi ketinggian daerah penelitian terhadap lintang dan bujur

Lokasi pengukuran cacah radisi dan temperatur merupakan lokasi perkebunan ubi kayu, di bagian timur terdapat jalan dan area perbukitan. Arah utara terdapat hutan. Arah barat laut mengarah ke pemukiman dan kantor desa. Batas antara perkebunan dan pemukiman di tumbuh banyak pohon yang rimbun. Dari hasil analisis yang terlihat pada kontur cacah radiasi dan temperatur di lokasi masih berada pada batas aman sesuai dengan standar bahaya minimumnya adalah 33 cpm.

SIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Kisaran cacah radiasi di lokasi penelitian 11 cpm sampai 22 cpm dan

Saran

Sebaiknya melakukan interpretasi yang lebih detail tentang cacah radiasi di daerah Nuabosi (Ndetundora III) sebaiknya dilakukan penelitian lanjutan dengan memperluas wilayah penelitian. Serta Bagi PEMDA disarankan agar bisa memberikan sosialisasi pada masyarakat setempat terhadap bahaya yang ditimbulkan oleh unsur radioisotop alam.

DAFTAR PUSTAKA

1 Thamrin M, Mardhiyah A,

kisaran temperaturnya 22°C sampai dengan 31°C. Selain itu, distribusi kandungan radioisotop di daerah perkebunan dan pemukiman tergolong aman disebabkan kandungan radioisotop masih berada pada batas toleransi untuk penggunaan dalam waktu yang relatif singkat. Serta Luasan area yang memiliki kandungan radioisotopnya mendekati standar bahaya minimum dengan kisaran 18 cpm hingga 22 cpm adalah 487 m² dan juga daerah yang memiliki kemungkinan mengandung radioisotop yang cukup tinggi berdasarkan temperatur tanah memiliki luasan 304 m² dengan kisaran temperatur 30 °C sampai 31°C.

Marpaung S. 2013. ANALISIS USAHATANI UBI KAYU

- (Manihot utilisima) Muhammad.
18(1): 57.
- 2 Wijiono, Artiningsih S. 2008. Identifikasi Radionuklida Pemancar Gamma Pada Sampel Abu Vulkanik, Sedimen, Tanah Dan Pasir Di Sekitar Gunung Merapi Pasca Erupsi 2006. .
 - 3 Sutawidjaja IS. 2011. Potensi bencana Gunung Api Iya , Kabupaten Ende , Nusa Tenggara Timur. **2(2)**: 113.
 - 4 Hau R. Pemetaan Radioisotop di Daerah Bekas Letusan Gunung Berapi Egon Kecamatan Waigete Kabupaten Sikka. Nusa Cendana Kupang.
 - 5 Yudhi. 2008. Radiasi. .
 - 6 IAEA. USSR State Committee in the Utilisation of Atomic Energy: The Accident at the Chernobyl Nuclear Power Plant and Its Consequences. Vienna. 1986.