

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Gambaran Obyek penelitian

1. Lokasi Pembuatan Garam di Kecamatan Kradenan Kabupaten Grobogan

Peneliti melakukan penelitian di tiga titik lokasi pembuatan garam di Kecamatan Kradenan Kabupaten Grobogan, yakni di Bledug Kuwu (bledug besar) sebagai pusat pembuatan garam di Kecamatan Kradenan, Bledug Cangkring (*Baby Volcano*) di Dusun Cangkring Desa Grabagan Kecamatan Kradenan dan di Belik Mendikil Grabagan yang terletak di Dusun Mendikil Desa Grabagan Kecamatan Kradenan.

Dinamakan Bledug karena suara letupan “Bledug” pada saat lumpur menyembur kepermukaan seperti halnya suara meriam. Bledug Kuwu merupakan fenomena alam *mud volcano* yang memiliki luas 45 hektar. Bledug Kuwu ini biasa dimanfaatkan sebagai tempat wisata, selain dimanfaatkan sebagai tempat rekreasi dan edukasi, Bledug Kuwu juga dimanfaatkan sebagai tempat produksi garam, karena letupan lumpur Bledug Kuwu terdiri dari campuran garam, air, gas dan uap. Sehingga bledug kuwu mengeluarkan air yang rasanya asin, sama halnya dengan air laut. Tercatat ada beberapa petani garam yang memproduksi garam di Bledug Kuwu pada musim kemarau.¹

Letupan lumpur di bledug ini sendiri dibedakan menjadi dua, yakni letupan lumpur volume besar (bledug besar) dan letupan lumpur volume kecil (bledug kecil). Bledug besar yang dimaksud yaitu bledug kuwu dan bledug kecil yaitu bledug Cangkring (*Baby Volcano*). Hal ini seperti yang disampaikan oleh Ibu SM pada saat melakukan wawancara bahwa Bledug Cangkring Grabagan merupakan anakan dari Bledug Kuwu, yang mana artinya bahwa Bledug

¹ Syifara Chika, “KONSEPSI PELAKSANAAN KONSERVASI LUMPUR BLEDUG KUWU DAN POTENSINYA DALAM PEMBUATAN NATRIUM KLOORIDA DI KABUPATEN GROBOGAN,” *Seminar Nasional Pendidikan Biologi Dan Saintek (SNPBS)*, 2022, VII edition.

Kuwu ini sebagai bledug besar sedangkan Bledug Cangkring Grabagan merupakan bledug kecil (anakan).²

Selain proses pembuaan di Bledug, petani garam di Kecamatan Kradenan Kabupaten Grobogan juga memproduksi garam di Belik Mendikil. Belik mendikil merupakan suatu tempat produksi garam yang memanfaatkan sumber air garam yang muncul dari dalam tanah. Seperti yang di sampaikan oleh Bapak R, bahwa “Belik ini merupakan lubang yang dibuat oleh orang zaman dahulu (nenek moyang) yang ditujukan untuk wadah penampungan sumber air garam di Dusun Mendikil”.³

Masing-masing dari ketiganya sama-sama memanfaatkan sumber air garam yang bersumber dari dalam tanah (*Brine*). Ketiga lokasi pembuatan garam masih bertempat di Kecamatan Kradenan, akan tetapi sudah beda desa.

2. Pelaksanaan Penelitian

Pada kegiatan penelitian ini, peneliti menganalisis kajian etnosains proses pembuatan garam kemudian mengaitkannya dengan materi IPA SMP/MTs (Fase D). Kegiatan observasi melibatkan 3 narasumber dan 3 lokasi pembuatan garam. Kegiatan observasi ini telah dilakukan peneliti pada: Kamis, 19 Oktober 2023 dan Sabtu, 23 Oktober 2023 bersama dengan Ibu SM. Ibu SM adalah petani garam di Desa Cangkring (*Baby Volcano*) Kecamatan Kradenan.⁴ Kegiatan observasi selanjutnya dilakukan peneliti pada: Kamis, 19 Oktober 2023 dan Sabtu, 23 Oktober 2023 bersama dengan Ibu SL yaitu petani garam di Bledug Kuwu Kecamatan Kradenan.⁵ Narasumber ke tiga yaitu Bapak R, observasi dilakukan pada: Selasa, 26 Oktober

² Ibu SM (Petani garam Bledug Cangkring), wawancara oleh peneliti, Oktober 2023, wawancara 1, transkrip.

³ Bapak R (Petani garam Belik Mendikil), Wawancara oleh Peneliti, November 1, 2023, wawancara 3, transkrip.

⁴ Ibu SM, wawancara oleh peneliti.

⁵ Ibu SL (Petani garam Bledug Kuwu), wawancara oleh peneliti, Oktober 2023, wawancara 2, transkrip.

2023 dan Rabu, 01 November 2023 di tempat pembuatan garam Belik Mendikil.⁶

3. Alat dan Bahan Pembuatan Garam di Kecamatan Kradenan Kabupaten Grobogan

Proses pembuatan garam di Kecamatan Kradenan Kabupaten Grobogan masih menggunakan cara tradisional. Adapun alat dan bahan yang digunakan pada proses pembuatan garam di Bledug Kuwu, Bledug Cangkring (*Baby volcano*) dan Belik Mendikil, yakni berupa:

- a) Palu dan paku
- b) Terpal dan plastik (mika berukuran besar)
- c) Kayu
- d) dan air garam sebagai bahan dasar utama dalam proses pembuatan garam.

B. Hasil Penelitian

1. Hasil Kajian Etnosains pada Proses Pembuatan Garam di Kecamatan Kradenan Kabupaten Grobogan

Garam merupakan senyawa Ionik yang terdiri dari ion positif (kation) dan ion negatif (anion), sehingga membentuk senyawa netral (tanpa bermuatan). Manusia seringkali memanfaatkan garam sebagai salah satu bahan kimia yang sering dikonsumsi sebagai tambahan cita rasa masakan. Garam sendiri juga dimanfaatkan oleh manusia dalam bidang industri. Senyawa terbesar penyusun garam yaitu senyawa Natrium Klorida ($NaCl$), $CaSO_4$, $MgSO_4$, $MgCl_2$ dan lain sebagainya. Sesuai jenis dan penggunaannya, garam dibedakan menjadi 2, yakni: garam konsumsi dan garam industri.

Hasil wawancara dan observasi yang dilakukan oleh peneliti bersama dengan petani garam kemudian dianalisis dan dilakukan reduksi data sebagai berikut:

Narasumber 1 (Ibu SL: Petani Garam Bledug Kuwu):
 “Saya produksi garam di Bledug Kuwu sudah lama, kurang lebih 10 tahun. Soalnya saya asli orang sini (daerah dekat bledug), awalnya dulu ikut-ikutan orang tua dan simbah, tapi berlanjut hingga sekarang. Produksi garamnya pas musim

⁶ Bapak R (Petani garam Belik Mendikil), Wawancara oleh Peneliti, Oktober 2023, wawancara 3, transkrip.

kemarau saja, jadi bisa buat sambinan. Kalau sudah masuk musim penghujan ya paling-paling gantian ngurus sawah.”

Narasumber 2 (Ibu SM: Petani Garam Bledug Cangkring/*Baby Volcano*): “Saya produksi baru sekitar 5-6 tahun, dulu waktu kecil sering lihat mbah mbah zaman dulu produksi garam di sini, sempet berhenti juga tidak ada yang produksi, tapi berhubung sekarang tidak punya kesibukan lain, saya produksi garam lagi hingga saat ini paling sudah 5-6 tahun berlalu, daripada tidak ada kegiatan dirumah dan mumpung rumahnya dekat dengan bledug juga. Produksi garamnya pas musim kemarau saja, kalau pas musim penghujan tidak bisa mbak, capek bolak balik buka tutup klakah, sedangkan hasilnya tidak seberapa.”

Narasumber 3 (Bapak R: Petani Garam Belik Mendikil): “Saya produksi garam sudah 5 tahunan, ini berawal ketika dulu waktu saya masih kecil banyak sekali orang-orang produksi garam, saya sering lihat karena dekat rumah, tapi sekarang orang-orangnya lebih memilih untuk merantau jadi tinggal sedikit yang masih produksi garam. Produksi garam ini bukan mata pencaharian yang tetap mbak, soalnya sumber airnya terbatas, paling ya pas musim kemarau panjang dan sumber airnya banyak, tapi kalo dihitung-hitung sudah lebih dari 5 tahun memproduksi garam di Belik Mendikil ini.”

Hasil wawancara yang dilakukan oleh peneliti bersama tiga narasumber yaitu ketiga petani garam sudah memproduksi garam lebih dari 5 tahun, sehingga antara ketiga petani garam tersebut sudah bisa dijadikan sebagai narasumber agar data yang peroleh peneliti terpenuhi. Pada dasarnya ketiga petani garam sudah mengetahui proses produksi garam sejak lama, mereka mengetahui cara produksi garam dari orang tua atau nenek mereka. Ketiga petani garam hanya memproduksi garam pada saat musim kemarau, maka dari itu petani garam tidak menjadikan produksi garam sebagai mata pencaharian tetap. Banyak masyarakat juga memanfaatkan musim kemarau untuk memproduksi garam. Hasil wawancara terkait dengan manfaat garam sebagai berikut:

Narasumber 1 (Ibu SL: Petani Garam Bledug Kuwu) : “Garam di Bledug Kuwu ini kebanyakan dimanfaatkan

untuk masak, sebagai campuran minuman sapi, dan selain itu biasanya juga digunakan untuk pengobatan tradisional (suwuk) mbak.”

Narasumber 2 (Ibu SM: Petani Garam Bledug Cangkring/*Baby Volcano*): “Garam di sini biasanya digunakan untuk masak/konsumsi orang-orang. Selain itu juga digunakan untuk tambahan minuman hewan ternak karena harganya relatif murah dan jenis garamnya memiliki tekstur kristal besar (krosok).”

Narasumber 3 (Bapak R: Petani Garam Belik Mendikil): “Biasanya garam ini digunakan untuk masak sama tambahan minum hewan ternak mbak, tapi kadang juga ada konsumen dari luar daerah beli banyak untuk di jual ulang didaerahnya.”

Hasil wawancara yang dilakukan peneliti bersama dengan ketiga narasumber yaitu kebanyakan garam di kecamatan kradenan ini dimanfaatkan untuk memasak atau konsumsi manusia dan campuran di minuman hewan ternak atau konsumsi hewan ternak. Hasil wawancara dengan Ibu SL mengungkapkan bahwa selain dimanfaatkan untuk konsumsi manusia sebagai tambahan cita rasa makanan dan sebagai campuran minum hewan ternak, garam bledug juga seringkali digunakan oleh warga untuk alternatif pengobatan seperti halnya suwuk.⁷ Bentuk fisik dari garam bledug dapat dilihat pada Gambar 4.1. dibawah ini:

Gambar 4.1. Bentuk Fisik Garam Bledug (Foto asli)



⁷ Ibu SL (Petani garam Bledug Kuwu), wawancara oleh peneliti, Oktober 2023, wawancara 2, transkrip.

Garam bledug memiliki bentuk fisik yaitu kristal berwarna putih, tekstur dari garam bledug sendiri tidak teratur layaknya kristal. Hasil wawancara bersama dengan Ibu SM mengatakan bahwa “tebal tipisnya (volume) garam ini dipengaruhi oleh lama waktu panen dan juga kapasitas air garam didalam tandon. Semakin banyak air garam yang ada di tandon dan semakin lama waktu panen, maka garam yang dihasilkan memiliki ukuran (volume) yang semakin besar (tebal)”. Masyarakat sekitar menyebutnya dengan sebutan garam krosok.⁸

Menurut Erza Anggara, proses untuk memproduksi garam sendiri dibedakan menjadi beberapa, diantaranya yaitu penguapan air laut dengan sinar matahari, penambangan batuan garam (*rock salt*) dan air sumur garam (*brine*). Proses pembuatan garam di Bledug Kuwu, Bledug Cangkring dan Belik Mendikil sendiri termasuk dalam kategori pembuatan garam dengan menggunakan cara brine. Umumnya pembuatan garam di Indonesia masih menggunakan metode konvensional/tradisional yakni proses evaporasi bertahap, proses pemekatan dan proses kristalisasi.⁹

Hasil kegiatan observasi proses pembuatan garam bersama tiga narasumber dapat dilihat pada Gambar 4.2.

⁸ Ibu SM, wawancara oleh peneliti, Oktober 2023, wawancara 1, transkrip.

⁹ Erza Anggara Verbiawan et al., “TEKNOLOGI NOZZLE SPRAY UNTUK MEMPERCEPAT EVAPORASI AIR LAUT DALAM PRODUKSI GARAM KONVENSIONAL,” *Teknik Kimia* 18, no. 1 (Oktober 2023).

Gambar 4.2. Kegiatan Observasi Pembuatan Garam
Pembuatan Garam di Baby Volcano Dsn. Cangkring, Ds.
Kuwu, Kec. Kradenan

		
<p>1.Membuat lubang kecil guna mengalirkan air garam</p>	<p>2.Membuat tandon air garam ditanah</p>	<p>3.Proses memindahkan air yang sudah didiamkan selama sehari ke klakah menggunakan ember</p>
		
<p>4.Air dipindahkan ke klakah untuk proses pengeringan garam</p>	<p>5.Proses buka tutup klakah (buka pada pagi hari dan tutup pada sore hari)</p>	<p>6.Proses panen garam ketika garam sudah dirasa cukup panen</p>

		
<p>7. Proses pencucian garam menggunakan air garam</p>	<p>8. Proses penirisan garam di wadah</p>	<p>9. Garam siap dijual</p>
<p>Pembuatan Garam di Bledug Kuwu Ds. Kuwu, Kec. Kradenan</p>		
		
<p>1. Proses membuat lubang air disekitar sumber air garam, serta proses pemindahan air garam ke tandon terpal</p>	<p>2. Proses pemindahan air garam dari tandon ke klakah</p>	<p>3. Proses mengisi air di klakah untuk proses pengeringan garam</p>

		
<p>4. Proses penutupan klakah agar tidak terkontaminasi kotoran</p>	<p>5. Proses panen garam jika dirasa garam sudah cukup panen</p>	<p>6. Proses pencucian garam menggunakan air garam</p>
<div style="text-align: center;">  <p>7. Proses penirisan garam ke wadah</p> </div>		
<p style="text-align: center;">Pembuatan Garam di Dsn. Mendikil, Ds. Grabagan, Kec. Kradenan</p>		
		
<p>1. Mencari sumber</p>	<p>2. Mengumpulkan</p>	<p>3. Membuat klakah</p>

air garam disekitar lokasi.	air garam pada tandon (ember).	dari bambu dan plastik mika dengan bantuan alat palu dan paku.
		
4. Proses pengeringan air garam.	5. Garam sudah siap panen.	6. Garam sudah siap di jual.

Gambar 4.2. ini menunjukkan tahap proses pembuatan garam di tiga lokasi, yakni di Bledug Cangkring (*Baby Volcano*), Bledug Kuwu dan Belik Mendikil Grabagan .

a. Tahap Proses pembuatan garam di *Baby Volcano* Dsn. Cangkring, Ds. Kuwu, Kec. Kradenan yaitu:

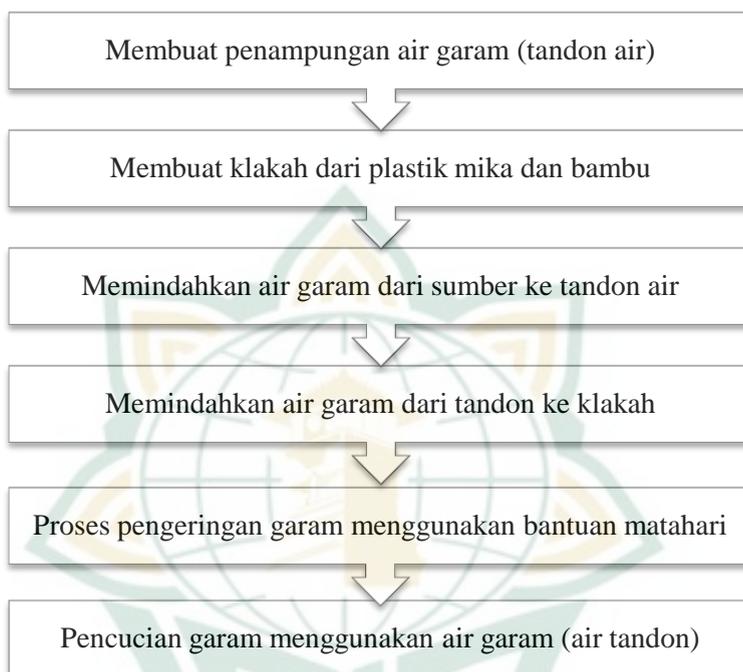
- 1) Membuat lubang kecil guna mengalirkan air garam, lubang ini dibuat dengan alat bantu yakni bambu. Lubangan ini dibuat setiap kali petani garam menemukan sumber air/air yang menggenang di daerah letupan bledug cangkring (*Baby Volcano*).
- 2) Membuat tandon air garam ditanah, tandon ini dibuat langsung di tanah bledug cangkring. Tandon ini berfungsi untuk menampung air garam sementara yang dialirkan dari sumber air garam.
- 3) Proses memindahkan air yang sudah didiamkan di tandon selama sehari semalam ke klakah, berhubung jarak dari tandon menuju klakah cukup jauh, maka pemindahan air menggunakan bantuan ember.
- 4) Air dipindahkan ke klakah untuk proses pengeringan garam.
- 5) Proses buka tutup klakah. Kegiatan membuka klaah dilakukan pada pagi hari dan ditutup pada sore hari.

- 6) Proses panen garam ketika garam sudah dirasa cukup panen. Biasanya petani garam memanen garam hari ke 3-4 pada saat musim kemarau.
 - 7) Proses pencucian garam menggunakan air garam yang berada di klakah agar garam tidak ikut larut dan hilang.
 - 8) Proses penirisan garam di wadah. Wadah yang digunakan di bledug cangkring yaitu terbuat dari bambu, masyarakat menyebutnya dengan sebutan kukusan.
 - 9) Garam siap dijual.
- b. Tahap proses pembuatan garam di Bledug Kuwu Ds. Kuwu, Kec. Kradenan yaitu:
- 1) Proses membuat lubang air disekitar sumber air garam, serta proses pemindahan air garam ke tandon terpal. Tandon di bledug kuwu dibuat dengan terpal agar petani garam lebih banyak memperoleh air garam. Prses pemindahan air garam dari sumber ke tandon menggunakan bantuan ember, karena jarak dari sumber air garam ke tandon cukup jauh.
 - 2) Proses pemindahan air garam dari tandon ke klakah. Air garam didiamkan selama satu hari satu malam di tandon, kemudian dipindahkan ke klakah dengan kondisi air garam lebih bening dan kotoran sudah mengendap di dasar tandon.
 - 3) Proses mengisi air di klakah untuk proses pengeringan garam. Klakah terbuat dari plastik mika yang di bentangkan, sehingga hanya mampu menampung sedikit air garam.
 - 4) Proses penutupan klakah agar tidak tekontaminasi kotoran. klakah yang terbuat dari plastik mika yang dibentangkan hanya perlu menutup platik mika dengan sisi bagian lainnya. Untuk menghindari terkena angin, petani garam menggunakan kayu atau batu sebagai pemberat plastik mika.
 - 5) Proses panen garam jika dirasa garam sudah cukup panen. Panen garam ini dilakukan ketika air garam sudah membentuk kristal. Panen garam dilakukan hari ke 3 – 4 pada musim kemarau.

- 6) Proses pencucian garam menggunakan air garam.
 - 7) Proses penirisan garam di kukusan, hal ini berfungsi agar air garam dapat menetes ke lubang kukusan sehingga garam cepat kering.
- c. Tahap proses pembuatan garam di Belik Mendikil Grabagan Dusun Mendikil, Desa Grabagan, Kec. Kradenan yaitu:
- 1) Mencari sumber air garam disekitar lokasi. Sumber air garam di Belik Mendikil Grabagan sangat terbatas, sumber air garam ini dapat ditemukan di area belik dengan posisi tidak tetap/berpindah pindah. Selain air yang ada di belik (sumur garam), biasanya sumber air garam ini hanya berupa genangan air kecil di area belik.
 - 2) Mengumpulkan air garam pada tandon (ember). Berhubung sumber air garam terbatas, petani garam menggunakan bantuan gayung untuk memindahkan air garam ke tandon.
 - 3) Membuat klakah sederhana dari bambu dan plastik mika dengan bantuan alat palu dan paku.
 - 4) Proses pengeringan air garam di klakah.terbatasnya air garam yang diperleh petani garam Belik Mendikil Grabagan ini menyebabkan klakah hanya mampu diisi sedikit air garam. Semakin sedikit air garam yang dikeringkan diklakah, maka akan semakin mempercepat proses pengeringan air garam.
 - 5) Garam sudah siap panen pada hari ke 3-4.
 - 6) Garam sudah siap di jual. Biasanya petani garam menjual garam dengan takaran panci, bukan menggunakan bungkus plastik.

Proses pembuatan garam antara ketiga lokasi hampir sama, proses pembuatan garam secara umum antara ke tiganya dapat dilihat pada Gambar berikut 4.3

Gambar 4.3. Diagram Alir Pembuatan Garam Secara Umum



d. Proses produksi garam secara umum sebagai berikut :

1) Membuat tempat penampungan air garam sementara

Sebelum melakukan kegiatan pembuatan garam, petani garam disini menyiapkan tempat penampungan air garam sementara, tempat penampungan air garam sementara ini biasa disebut dengan tandon. Tandon ini berfungsi untuk menyimpan air garam selama kurang lebih satu hari satu malam (1 x 24 jam) agar kotoran serta lumpur dapat mengendap.¹⁰ Setelah dirasa air menjadi bening, kemudian baru dipindahkan ke klakah menggunakan bantuan gayung/siwur.¹¹

¹⁰ Ibu SM, wawancara oleh peneliti.

¹¹ Ibu SL (Petani garam Bledug Kuwu), wawancara oleh peneliti, Oktober 2023.

Adapun tandon dari masing-masing lokasi pembuatan garam berbeda-beda, yakni bisa dilihat pada Gambar 4.4. sebagai berikut:

Gambar 4.4. Perbedaan Bentuk Tandon

Perbedaan bentuk tandon di masing – masing lokasi pembuatan garam		
		
Tandon di <i>Baby Volcano</i>	Tandon di Bledug Kuwu	Tandon di Belik Mendikil

Dapat dilihat pada gambar 4.4. diatas, perbedaan dari masing-masing tandon yakni pada tandon garam di *Baby Volcano* yang langsung dibuat lubang di tanah sekitar sumber air, menurut Ibu SM hal ini dinilai lebih praktis karena kondisi tanah yang dibuat tandon bukanlah tanah bebatuan sehingga mudah untuk dilubangi.¹² Tandon pada pembuatan garam bledug kuwu terbuat dari terpal dan bambu. Sedangkan tandon di lokasi pembuatan garam di Belik Mendikil berupa ember yang cukup besar sebagai tempat penampungan air garam, menurut Bapak R dengan menggunakan ember sebagai tandon, hal ini dinilai merupakan cara yang paling praktis, disebabkan karena sumber air garam yang ada di Belik Mendikil Grabagan juga terbatas.¹³

¹² Ibu SM, wawancara oleh peneliti.

¹³ Bapak R (Petani garam Belik Mendikil), Wawancara oleh Peneliti, Oktober 2023.

2) Membuat Klakah

Langkah selanjutnya yaitu membuat tempat pengeringan garam (klakah), klakah ini merupakan tempat untuk menampung air garam setelah didiamkan selama satu hari satu malam (24 jam) di tandon untuk kemudian dilanjutkan pada tahap pengeringan garam. Bentuk klakah di tempat pembuatan garam Bledug kuwu dan juga di tempat pembuatan garam Belik Mendikil sangat sederhana, yakni hanya berupa plastik mika yang bagian atasnya terdapat kayu sebagai tindihan agar tidak mudah terbang terbawa angin, hal ini disebabkan karena lokasi yang terbatas. Berbeda dengan klakah yang terdapat di tempat pembuatan garam *Baby Volcano*, alat dan bahan yang digunakan untuk membuat klakah yakni plastik mika panjang ukuran 4 x 5 meter, palu, paku, tali rafia serta bambu. Cara pembuatan klakah yaitu dengan membuat ragangan dari bambu, dibentuk memanjang dan kemudian di paku ujung bambu menggunakan palu agar bambu kokoh, baru setelah itu dipasang mika pada ragangan yang telah dibuat sebelumnya. Tutup klakah juga sangat sederhana yakni hanya ditutup dengan plastik mika kemudian dikaitkan dengan bambu menggunakan tali rafia agar tidak terbang terbawa angin. Klakah di Bledug Cangkring tergolong lebih lebar, hal ini bertujuan untuk memanfaatkan lahan yang cukup luas, karena petani garam yang ada di Bledug Cangkring juga tidak terlalu banyak.¹⁴ Bentuk perbedaan klakah bisa dilihat pada Gambar 4.5. berikut:

¹⁴ Ibu SM, wawancara oleh peneliti.

Gambar 4.5. Bentuk Perbedaan Klakah
Perbedaan bentuk Klakah di masing – masing
lokasi pembuatan garam



3) Memindahkan air garam dari sumber ke tandon air

Setelah tandon siap, para petani garam mencari bahan dasar utamanya terlebih dahulu, yakni sumber air garam. Air garam disini menjadi bahan baku utama dalam pembuatan garam. Untuk memperoleh air garam tersebut, petani garam mencari sumber lubang disekitar lumpur yang didalam lubangnya terdapat air garam. Setelah memperoleh sumber air garam, petani garam Bledug Kuwu dan Belik Mendikil Grabagan mengambil air garam itu menggunakan bantuan gayung atau siwur, yakni dengan memindahkan air dari sumber menggunakan siwur kedalam tandon. Berbeda lagi dengan Bledug Cangkring (*Baby Volcano*) yang mana tandonnya terbuat dari tanah yang berada disekitar sumber air garam, proses pengambilan air garam yakni dengan cara para petani garam membuat lubang kecil yang berfungsi untuk mengalirkan air garam dari sumber air ke tandon tanah yang berada tak jauh dari sumber air garam. Menurut Ibu SM, alat yang sering kali digunakan yaitu bambu (pring) sebagai alternatif dalam mengalirkan air.¹⁵ Proses mengalirkan air dari sumber

¹⁵ Ibu SM (Petani garam Bledug Cangkring), wawancara oleh peneliti.

air ke tandon di lokasi pembuatan garam Bledug Cangkring dapat dilihat pada Gambar 4.6.

Gambar 4.6. Proses Mengalirkan Air dari Sumber Air ke Tandon



Setelah air garam di alirkan dari sumber ke tandon, air garam diendapkan selama satu hari satu malam (24 jam) agar air garam yang akan dijadikan garam menjadi lebih bening dan bersih.

4) Memindahkan air garam dari tandon ke klakah

Setelah proses mengendapkan air garam selama satu hari satu malam (24 jam) di tandon, selanjutnya yaitu proses pemindahan air garam yang sudah bening (mengendap kotorannya) kedalam klakah. Proses pemindahan air garam dari tandon ke klakah dapat dilihat pada Gambar 4.7.

Gambar 4.7. Proses Pemindahan Air Garam dari Tandon ke Klakah



Pada proses pemindahan air garam ke klakah ini, para petani dari masing-masing lokasi pembuatan garam yakni pembuatan garam di Bledug Kuwu, pembuatan garam di *Baby Volcano* dan pembuatan garam di Belik Mendikil sama-sama menggunakan alat bantu yakni ember dan gayung/siwur.

Hasil wawancara terkait dengan takaran air pada klakah dapat dilihat berikut:

Narasumber 1 (Ibu SL: Petani Garam Bledug Kuwu): “Tidak ada takaran khusus, secukupnya saja tidak terlalu banyak dan tidak terlalu sedikit. Selain itu juga menyesuaikan panjang klakah.”

Narasumber 2 (Ibu SM: “Petani Garam Bledug Cangkring): Tidak ada takaran, sedapatnya air garam. Kalau dapat banyak ya diisi banyak, kalo dapat sedikit diisi sedikit. Tapi biasanya saya isi pas pasan agar kristal garam tidak terlalu besar dan tidak memakan waktu lama.”

Narasumber 3 (Bapak R: Petani Garam Belik Mendikil): “Tidak ada takaran, semuanya klakah, karena klakah terbuat dari mika, paling paling muat sedikit mbak, dapetnya air sumber garam juga biasanya tidak terlalu banyak.”

5) Proses pengeringan garam menggunakan bantuan matahari

Proses pengeringan garam menggunakan bantuan matahari ini terjadi di setiap klakah. Pada waktu pagi hingga sore hari, petani garam membuka tutup klakah agar panas matahari dapat langsung terkena air garam. Sedangkan pada sore menjelang malam, petani garam menutup kembali klakah agar air garam tidak terkontaminasi oleh kotoran pada saat malam hari.

Hasil wawancara bersama Ibu SL mengatakan bahwa, pembuatan garam di Bledug Kuwu memakan waktu 3-4 hari untuk dapat memanen garam pada

musim kemarau, akan tetapi pada saat musim penghujan bisa memakan waktu sampai 14 hari, untuk itu kebanyakan petani Bledug Kuwu memilih untuk berhenti produksi pada musim penghujan.¹⁶ Pada pembuatan garam di *Baby Volcano* memakan waktu 3-4 hari untuk dapat memanen garam pada musim kemarau, sedangkan pada hari ke 1-2 kondisi garam masih mengapung diatas air (nglangit) sehingga belum memungkinkan untuk panen. Pada saat musim penghujan, untuk panen bisa memakan waktu sampai 10-14 hari, untuk itu petani di *Baby Volcano* memilih untuk berhenti produksi pada musim penghujan.¹⁷ Pada pembuatan garam di Belik Mendikil memakan waktu 3-4 hari untuk dapat memanen garam pada musim kemarau, akan tetapi pada saat musim penghujan petani garam Belik Mendikil Grabagan memilih untuk berhenti produksi karena dirasa hasil panen hanya sedikit dan membutuhkan tenaga yang cukup besar.¹⁸

- 6) Tahap akhir dari proses pembuatan garam dengan bantuan yaitu pencucian garam. Tujuan dari pencucian garam ini yaitu agar garam yang dihasilkan menjadi lebih bersih sehingga layak untuk dikonsumsi. Pada masing-masing petani garam melakukan pencucian garam menggunakan air tandon (air garam) untuk mendapatkan garam yang jauh lebih bersih. Berdasarkan hasil wawancara bersama Ibu SL, beliau menyatakan bahwa proses pencucian garam ini menggunakan cara sederhana, yakni dengan memanfaatkan air garam (air tandon) untuk mencuci garam, hal ini dikarenakan jika garam dicuci menggunakan air tawar/air biasa akan hilang dan larut dalam air.

Dari pemaparan hasil wawancara dan observasi diatas, dapat dilihat perbedaan dari proses pembuatan garam pada

¹⁶ Ibu SL (Petani garam Bledug Kuwu), wawancara oleh peneliti, Oktober 2023.

¹⁷ Ibu SM, wawancara oleh peneliti.

¹⁸ Bapak R (Petani garam Belik Mendikil), Wawancara oleh Peneliti, Oktober 2023.

masing-masing lokasi penelitian, yakni pada: 1. Bentuk tandon dapat dilihat pada Gambar 4.4., 2. Bentuk klakah dapat dilihat pada Gambar 4.5., 3. Cara memindahkan air dari sumber air garam ke tandon. Selain itu juga terdapat persamaan pada proses pembuatan garam di masing-masing lokasi penelitian, diantaranya: 1. Sama-sama memanfaatkan air sumber (brine), 2. Air garam sama-sama diendapkan selama 24 jam di tandon, 3. Lama waktu pengeringan saat musim kemarau yaitu 3–4 hari, 4. Pencucian garam sama-sama menggunakan air garam, 5. proses pembuatan garam ketiganya masih menggunakan cara yang sederhana (konvensional).

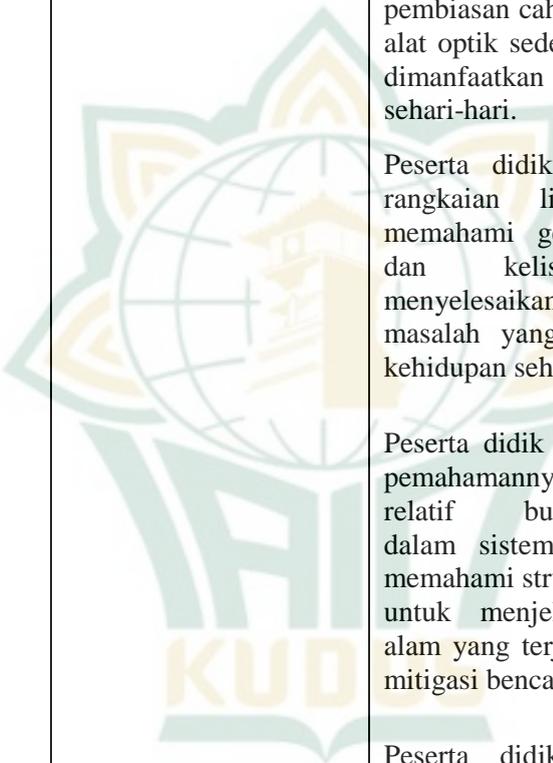
2. Keterkaitan Antara Hasil Kajian Etnosains pada Proses Pembuatan Garam di Kecamatan Kradenan Kabupaten Grobogan dengan Capaian Pembelajaran Peserta didik SMP/MTs (Fase D)

Capaian pembelajaran (CP) merupakan suatu kompetensi pembelajaran yang wajib dicapai pada tiap fasenya. Pada jenjang SMP/MTs memasuki Fase D. Capaian pembelajaran (CP) dirancang dan ditetapkan dengan berpijak pada Standar Nasional Pendidikan khususnya Standar Isi. Sehingga pendidik hanya perlu merujuk pada Capaian pembelajaran (CP) yang telah ditetapkan dan tidak perlu lagi merujuk pada dokumen Standar Isi. Terdapat dua elemen utama dalam pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam, yakni pemahaman IPA dan juga keterampilan proses sains. Adapun Capaian pembelajaran (CP) pada Fase D dapat dilihat pada Tabel 4.1 sebagai berikut:

Tabel 4.1. Capaian pembelajaran (CP) Fase D

Elemen	Deskripsi
Pemahaman IPA	Pada akhir fase D, peserta didik mampu melakukan klasifikasi makhluk hidup dan benda berdasarkan karakteristik yang diamati, mengidentifikasi sifat dan karakteristik zat, membedakan perubahan fisik dan kimia serta memisahkan

	<p>campuran sederhana.</p> <p>Peserta didik dapat mendeskripsikan atom dan senyawa sebagai unit terkecil penyusun materi serta sel sebagai unit terkecil penyusun makhluk hidup, mengidentifikasi sistem organisasi kehidupan serta melakukan analisis untuk menemukan keterkaitan sistem organ dengan fungsinya serta kelainan atau gangguan yang muncul pada sistem organ tertentu (sistem pencernaan, sistem peredaran darah, sistem pernafasan dan sistem reproduksi). Peserta didik mengidentifikasi interaksi antar makhluk hidup dan lingkungannya, serta dapat merancang upaya-upaya mencegah dan mengatasi pencemaran dan perubahan iklim. Peserta didik mengidentifikasi pewarisan sifat dan penerapan bioteknologi dalam kehidupan sehari-hari.</p> <p>Peserta didik mampu melakukan pengukuran terhadap aspek fisis yang mereka temui dan memanfaatkan ragam gerak dan gaya (force), memahami hubungan konsep usaha dan energi, mengukur besaran suhu yang diakibatkan oleh energi kalor yang diberikan, sekaligus</p>
--	--

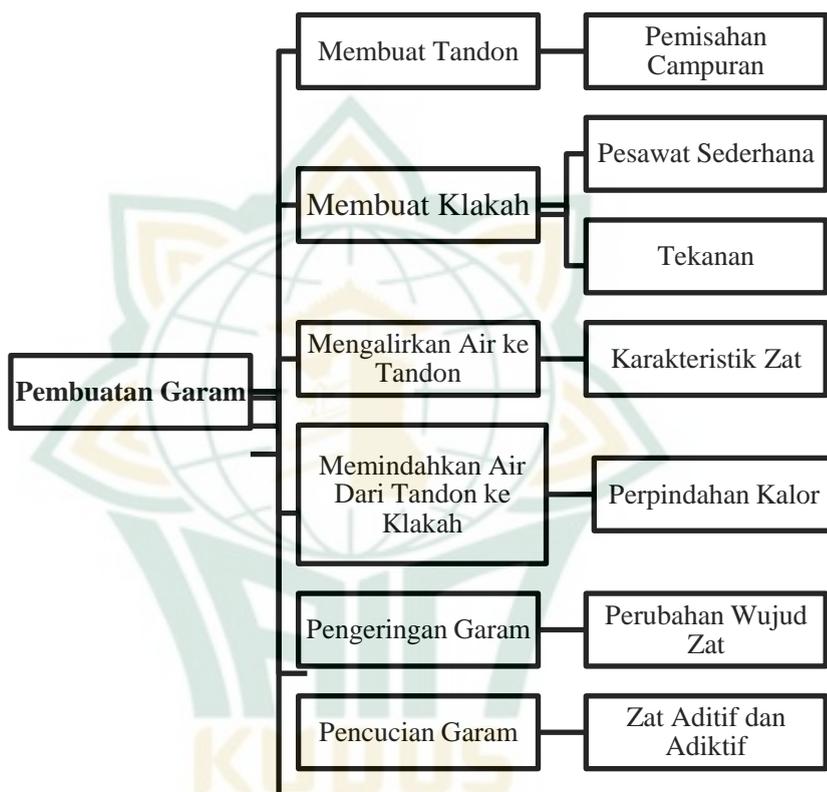
	<p>dapat membedakan isolator dan konduktor kalor.</p> <p>Peserta didik memahami gerak, gaya dan tekanan, termasuk pesawat sederhana. Peserta didik memahami getaran dan gelombang, pemantulan dan pembiasan cahaya termasuk alat-alat optik sederhana yang sering dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari.</p> <p>Peserta didik dapat membuat rangkaian listrik sederhana, memahami gejala kemagnetan dan kelistrikan untuk menyelesaikan tantangan atau masalah yang dihadapi dalam kehidupan sehari-hari.</p> <p>Peserta didik mengelaborasi pemahamannya tentang posisi relatif bumi-bulan-matahari dalam sistem tata surya dan memahami struktur lapisan bumi untuk menjelaskan fenomena alam yang terjadi dalam rangka mitigasi bencana.</p> <p>Peserta didik mengenal pH sebagai ukuran sifat keasaman suatu zat serta menggunakannya untuk mengelompokkan materi (asam-basa berdasarkan pH nya). Dengan pemahaman ini peserta didik mengenali sifat fisika dan kimia tanah serta hubungannya dengan organisme</p>
--	---

	<p>serta pelestarian lingkungan.</p> <p>Peserta didik memiliki keteguhan dalam mengambil keputusan yang benar untuk menghindari zat aditif dan adiktif yang membahayakan dirinya dan lingkungan.</p>
<p>Keterampilan Proses Sains</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengamati Menggunakan berbagai alat bantu dalam melakukan pengukuran dan pengamatan. Memperhatikan detail yang relevan dari objek yang diamati. 2. Mempertanyakan dan memprediksi Secara mandiri, peserta didik dapat mengajukan pertanyaan lebih lanjut untuk memperjelas hasil pengamatan dan membuat prediksi tentang penyelidikan ilmiah. 3. Merencanakan dan melakukan penyelidikan Peserta didik merencanakan dan melakukan langkah-langkah operasional berdasarkan referensi yang benar untuk menjawab pertanyaan. Dalam penyelidikan, peserta didik menggunakan berbagai jenis variabel untuk membuktikan prediksi. 4. Memproses, menganalisis data dan informasi

	<p>Menyajikan data dalam bentuk tabel, grafik, dan model serta menjelaskan hasil pengamatan dan pola atau hubungan pada data secara digital atau non digital. Mengumpulkan data dari penyelidikan yang dilakukannya, menggunakan data sekunder, serta menggunakan pemahaman sains untuk mengidentifikasi hubungan dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti ilmiah.</p> <p>5. Mengevaluasi dan refleksi Mengevaluasi kesimpulan melalui perbandingan dengan teori yang ada. Menunjukkan kelebihan dan kekurangan proses penyelidikan dan efeknya pada data. Menunjukkan permasalahan pada metodologi.</p> <p>6. Mengomunikasikan hasil Mengomunikasikan hasil penyelidikan secara utuh yang ditunjang dengan argumen, bahasa serta konvensi sains yang sesuai konteks penyelidikan. Menunjukkan pola berpikir sistematis sesuai format yang ditentukan.</p>
--	--

Selain itu keterkaitan antara hasil kajian etnosains pada proses pembuatan garam dengan materi pembelajaran

IPA SMP/MTs yaitu dapat di lihat pada Gambar 4.8. Skema Keterkaitan Proses Pembuatan Garam dengan Sains Ilmiah
Gambar 4.8. Skema Keterkaitan Proses Pembuatan Garam dengan Sains Ilmiah



Pada Gambar 4.8. skema keterkaitan proses pembuatan garam dengan sains ilmiah diatas menunjukkan bahwasanya pada proses pembuatan garam di Kecamatan Kradenan Kabupaten Grobogan dapat di integrasikan kedalam sains ilmiah yang mampu menunjang proses pembelajaran dengan memanfaatkan kearifan lokal sebagai sumber belajar selain agar peserta didik mempunyai wawasan terkait dengan potensi kearifan lokal setempat juga mampu memiliki kemampuan untuk memahami bahwasanya

ilmu pengetahuan alam itu sangat erat dengan kehidupan disekitar lingkungan bukan hanya di buku semata.

C. Analisis Hasil Penelitian

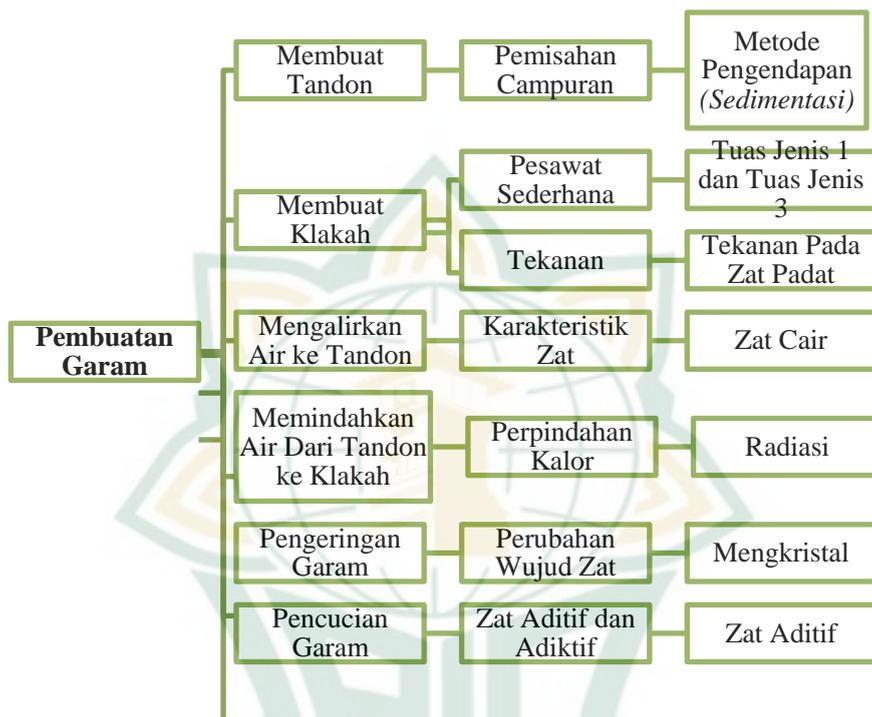
1. Analisis tentang Hasil Kajian Etnosains pada Proses Pembuatan Garam di Kecamatan Kradenan Kabupaten Grobogan

Menurut Arini dan Miranita, Etnosains merupakan suatu proses penggabungan antara sains asli dan juga sains ilmiah. Sains asli merupakan suatu pengetahuan yang bersumber dari pemahaman masyarakat secara turun temurun dan berkembang dari satu generasi ke generasi selanjutnya, lain halnya dengan sains ilmiah yang merupakan suatu pengetahuan yang bersifat faktual serta telah dibuktikan kebenarannya berdasarkan dengan kaidah sains.¹⁹

Sesuai dengan hasil observasi yang telah dilakukan peneliti, secara garis besar proses pembuatan garam melalui beberapa tahapan, diantaranya: membuat tempat penampungan air garam sementara (tandon), mengalirkan air garam ke penampungan air garam sementara (tandon), membuat klakah, memindahkan air garam dari tandon ke klakah, proses pengeringan garam menggunakan bantuan matahari dan pencucian garam menggunakan air garam. Dari beberapa tahapan tersebut nantinya akan ditransformasikan kedalam sains ilmiah yang dapat dilihat pada Gambar 4.9. Skema analisis keterkaitan proses pembuatan garam dengan sains ilmiah

¹⁹ Arini Nur Novianti and Miranita Khusniati, "Rekonstruksi Sains Asli Pada Tradisi Menginang Untuk Memperkuat Gigi Di Desa Kadilanggon," *Proceeding Seminar Nasional IPA XII "PISA Melalui Sains Masa Depan Untuk Generasi Berwawasan Lingkungan,"* 2022.

Gambar 4.9. Skema Analisis Keterkaitan Proses Pembuatan Garam dengan Sains Ilmiah



Tahapan pembuatan garam tersebut direkonstruksikan kedalam ilmu sains yang kemudian dikaitkan dengan materi IPA SMP/MTs seperti berikut:

- a. Pada tahap membuat tandon dapat dikaitkan dengan materi pemisahan campuran. Petani garam hanya membuat tempat penampungan air sederhana atau membuat wadah untuk penampungan air garam sementara (tandon). Air garam yang berasal dari sumber air, terkontaminasi dengan kotoran seperti halnya lumpur, debu dan kotoran lainnya yang mana kotoran ini dapat mempengaruhi kualitas garam. Seperti halnya disampaikan oleh Bapak R pada saat wawancara, bahwa air garam yang berasal dari sumber masih banyak tercampur dengan lumpur, selain itu air garam juga

banyak mengandung kotoran yang dibawa oleh angin.²⁰ Dengan itu petani garam berinisiatif untuk melakukan pemisahan campuran secara sederhana dengan cara mengendapkan air garam selama satu hari satu malam.

Pemisahan campuran adalah suatu proses yang dilakukan untuk memisahkan suatu zat penyusun campuran. Adapun metode pemisahan campuran pada pembuatan garam ini dilakukan menggunakan metode pengendapan (*sedimentasi*). Metode pengendapan (*sedimentasi*) merupakan suatu proses pemisahan campuran berupa padatan dan cairan menjadi cairan yang bening.²¹ Pada pemisahan campuran ini dilakukan dengan cara mendinginkan suspensi (partikel-partikel berat seperti lumpur, kotoran, batu kerikil dan lainnya) hingga membentuk endapan yang terpisah dengan larutan yang bening (air garam). Pemisahan campuran menggunakan metode sedimentasi dapat dilihat pada Gambar 4.10.

Gambar 4.10. Proses Sedimentasi



Proses sedimentasi ini menggunakan bantuan dari gaya gravitasi bumi, partikel – partikel berat seperti lumpur, kotoran dan kerikil menuju ke dasar tandon karena pengaruh dari gaya gravitasi seperti yang dapat dilihat pada gambar. Menurut Setiyadi dkk, kecepatan dari suatu partikel untuk gerak kebawah merupakan salah

²⁰ Bapak R (Petani garam Belik Mendikil), Wawancara oleh Peneliti, Oktober 2023.

²¹ Yusuf Rumbino and Kezia Abigail, “Penentuan Laju Pengendapan Partikel Di Kolam Penampungan Air Hasil Pencucian Bijih Mangan,” *Jurnal Ilmiah Teknologi FST Undana* 14, no. 1 (Mei 2020): 56.

satu yang menjadi faktor yang menentukan lamanya proses sedimentasi.²² Dengan dilakukannya metode pengendapan (*sedimentasi*) ini bertujuan agar air garam lebih jernih dan kualitas garam menjadi lebih baik.

- b. Pada tahap selanjutnya yaitu membuat klakah dengan berbahan dasar plastik mika panjang dan juga bambu, tahapan ini memerlukan alat bantu berupa paku dan palu. Alat paku dan palu ini digunakan untuk mengaitkan plastik mika ke bambu agar kokoh. Proses pembuatan klakah dapat dilihat pada Gambar 4.11.

Gambar 4.11 Pembuatan Klakah Menggunakan Bantuan Pesawat Sederhana

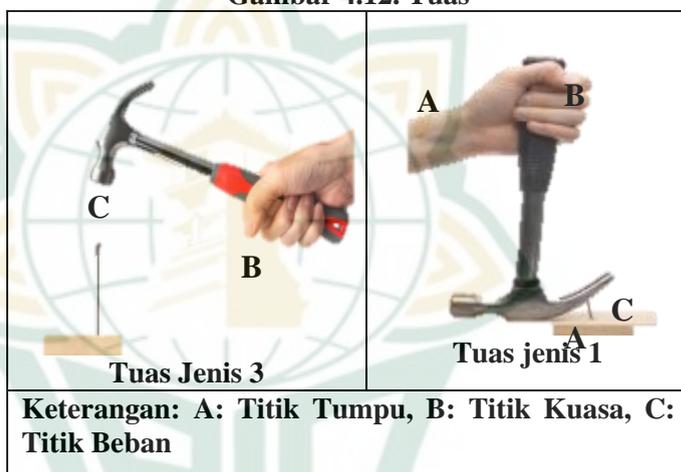


Paku dan palu ini dapat dikaitkan dengan materi pesawat sederhana dan tekanan. Pesawat sederhana merupakan suatu alat yang digunakan untuk membantu meringankan suatu pekerjaan. Berdasarkan cara kerjanya, Pesawat sederhana sendiri digolongkan menjadi 4 jenis, diantaranya yaitu tuas/pengungkit, bidang miring, katrol dan roda berporos. Palu merupakan contoh penerapan pesawat sederhana jenis tuas atau pengungkit karena palu memiliki titik kuasa, titik tumpu dan juga titik beban. Tuas/pengungkit dibedakan menjadi 3, yakni tuas jenis 1, tuas jenis 2 dan tuas jenis 3. Tuas jenis 1 yaitu letak titik tumpu berada diantara titik beban dan juga titik kuasa, tuas jenis 2 yaitu letak titik beban diantara titik tumpu dan titik kuasa dan tuas jenis 3 yaitu letak titik kuasa berada diantara titik tumpu dan juga titik beban. Palu

²² Setiyadi et al., "Menentukan Persamaan Kecepatan Pengendapan Pada Sedimentasi," *Jurnal Ilmiah Widya Teknik*, n.d.

sendiri merupakan tuas jenis 3 ketika palu digunakan untuk memukul paku ke bambu dan juga plastik mika, yang mana arti dari tuas jenis 3 yaitu letak titik kuasa berada diantara titik tumpu dan juga titik beban, selain itu palu juga bisa digolongkan kedalam tuas jenis 1 ketika palu digunakan untuk mencabut paku, dimana tuas jenis 1 ini letak titik tumpu berada diantara titik beban dan juga titik kuasa. Gambar tuas dapat dilihat pada Gambar 4.12.

Gambar 4.12. Tuas



Selain dikaitkan dengan materi pesawat sederhana, pada tahap membuat klakah ini juga dikaitkan dengan materi Tekanan (P). Tekanan disini terjadi ketika palu di pukulkan ke paku sehingga dapat merekatkan antara paku dan plastik mika. Semakin besar gaya (F) yang diberikan oleh petani garam ketika memukul paku, dan semakin kecil luas permukaan pukul/bambu(A) maka akan semakin besar tekanan (P) yang akan dihasilkan, sehingga klakah akan semakin kokoh dan tidak mudah rusak. Secara sistematis, besarnya tekanan dapat ditulis dalam persamaan berikut:

$$P = \frac{F}{A}$$

Dengan:

P = Tekanan (pascal (pa))

F = Gaya (newton)

A = Luas penampang (m^2)

Hal ini selaras dengan hasil wawancara peneliti dengan Ibu SM bahwa klakah yang dibuat menggunakan bambu ini bertujuan agar tidak mudah tertiuip angin dan kokoh sehingga klakah mampu tahan lebih lama.²³

- c. Pada tahap memindahkan air dari sumber ke tandon. Sumber air garam di bledug cangkring memiliki lokasi yang lebih tinggi dari tandon. Sehingga air bisa mengalir dari sumber air (tempat tinggi) ke tandon (tempat yang lebih rendah). Proses mengalirkan air dari sumber air ke tandon dapat dilihat pada Gambar 4.13.

Gambar 4.13. Proses Mengalirkan Air Dari Sumber Air Ke Tandon



Pada proses mengalirkan air dari sumber air ke tandon dapat dikaitkan dengan materi karakteristik zat. Zat sendiri merupakan sesuatu yang memiliki massa dan menempati ruang. Zat sendiri diklasifikasikan menjadi zat padat, zat cair dan zat gas. Zat padat memiliki sifat yakni bentuk dan volumenya tetap dan tidak tergantung pada wadah yang ditempatinya, zat cair memiliki sifat yakni bentuk bisa berubah sesuai dengan wadah yang ditempati akan tetapi volumenya tetap dan sifat zat gas yaitu bentuk serta volumenya bisa berubah-ubah sesuai dengan wadah atau tempat yang ditempati.

²³ Ibu SM, wawancara oleh peneliti.

Air garam sendiri merupakan salah satu contoh zat cair, yang mana zat cair pada garam ini memiliki sifat dapat mengalir dari tempat tinggi ke tempat yang lebih rendah, seperti halnya pada tahap mengalirkan air ke tandon menggunakan alat bantu bambu untuk membuat lubang agar air dapat mengalir dari tempat tinggi ke tempat yang lebih rendah, selain itu air garam ini memiliki bentuk sama seperti tandon (wadah yang ditempati), yang artinya zat cair itu memiliki bentuk seperti wadah yang menampungnya. Bentuk yang dapat berubah-ubah sesuai dengan wadah yang ditempati ini dikarenakan susunan dari partikelnya. Bentuk susunan partikel dapat dilihat pada Gambar 4.14. seperti berikut:

Gambar 4.14 Bentuk Partikel Zat Padat dan Zat Cair



Bentuk partikel dari zat cair berdekatan akan tetapi renggang dan memiliki gaya tarik menarik antar partikel lemah.²⁴ Berbeda dengan zat padat yang memiliki partikel yang tersusun secara teratur dan memiliki gaya tarik menarik antar partikel yang sangat besar.

- d. Memindahkan air dari tandon ke klakah menggunakan bantuan gayung/siwur kemudian didiamkan di tandon untuk proses pembuatan garam. Pada waktu pagi hari petani garam membuka tutup tandon agar cahaya matahari langsung menembus terkena air garam untuk mempercepat proses pengeringan garam. Hal ini dapat dikaitkan dengan materi perpindahan kalor. Proses perpindahan kalor dapat dilihat pada Gambar 4.15.

²⁴ Teguh Sugiyarto and Eny Ismawati, *Ilmu Pengetahuan Alam Untuk SMP/MTs Kelas VII* (Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional, 2008).

Gambar 4.15. Proses Perpindahan Kalor

Kalor merupakan suatu bentuk energi yang dapat berpindah dari suhu yang lebih tinggi ke suhu yang lebih rendah. Adapun perpindahan kalor digolongkan menjadi 3, yaitu: konduksi, konveksi dan radiasi. Konduksi yaitu suatu proses perpindahan kalor tanpa disertai dengan bagian dari zat itu sendiri, konveksi adalah perpindahan kalor yang memerlukan zat penghantar/medium dalam perpindahan panasnya dan radiasi merupakan suatu perpindahan kalor tanpa memerlukan medium dalam perpindahan panasnya.

Pada proses memindahkan air dari tandon ke klakah dan kemudian didiamkan untuk proses pengeringan garam ini berlaku proses perpindahan kalor yakni radiasi, dimana air garam langsung terkena panas terik matahari sebagai sumber energi panas tanpa memerlukan media perantara untuk perpindahan kalor/panas. Pada proses perpindahan kalor (radiasi) ini terjadi karena mulanya suhu air garam ini rendah dan suhu panas matahari tinggi, hal ini yang menyebabkan terjadinya proses perpindahan kalor. Adapun syarat terjadinya perpindahan kalor yaitu kalor dapat berpindah dari suhu yang lebih tinggi ke suhu yang lebih rendah (terdapat perbedaan suhu).

- e. Proses pengeringan air garam bledug dapat dikaitkan dengan materi perubahan wujud zat serta zat aditif dan adiktif. Perubahan wujud zat ini bisa terjadi karena adanya pelepasan dan penyerapan kalor. Perubahan wujud zat sendiri dibagi menjadi 6, yaitu: mencair, membeku, menguap, mengembun, menyublim dan mengkristal.

- 1) Mencair merupakan suatu proses perubahan wujud dari zat padat menjadi zat cair
- 2) Membeku merupakan suatu proses perubahan wujud dari zat cair menjadi zat padat
- 3) Menguap merupakan suatu proses perubahan wujud dari zat cair menjadi zat gas
- 4) Mengembun merupakan suatu proses perubahan wujud dari zat gas menjadi zat cair
- 5) Menyublim merupakan suatu proses perubahan wujud dari zat padat menjadi zat gas
- 6) Mengkristal merupakan suatu proses perubahan wujud dari zat gas menjadi zat padat

Pada proses pengeringan garam termasuk dalam kategori proses mengkristal, karena air garam dibiarkan menguap dengan bantuan kalor/panas matahari sehingga menyisakan kristal-kristal garam. Gambar kristal garam dapat dilihat pada Gambar 4.16. Dalam proses mengkristal dibutuhkan kalor untuk mempercepat laju dari perubahan wujud benda.

Gambar 4.16. Kristal Garam



- f. Pencucian garam menggunakan air garam bertujuan untuk menghilangkan atau meminimalisir adanya residu atau kotoran yang terkandung dalam garam baik berupa pengotor tak larut seperti halnya debu, batu kerikil, tanah serta pengotor yang tak larut yang biasanya didominasi oleh Ca^{2+} dan Mg^{2+} . Pengotor yang terdapat pada luaran/permukaan kristal dapat dibersihkan/direduksi dengan proses pencucian garam.

Sesuai dengan hasil wawancara bersama Ibu SM bahwa proses pencucian garam bledug ini dilakukan dengan mencuci garam yang sudah kering/sudah jadi dengan memanfaatkan air garam (air tandon) agar garam

tidak hilang, karena ketika dicuci menggunakan air tawar garam akan ikut larut bersama air tawar²⁵. Hal ini dapat dikaitkan dengan sains ilmiah yakni proses pencucian garam dapat dilakukan menggunakan air tawar dan air garam jenuh, akan tetapi ketika pencucian garam menggunakan air tawar akan dapat melarutkan garam sebanyak 10-40% garam.²⁶

Selain itu garam juga dapat dikaitkan dengan materi zat adiktif dan aditif. Zat adiktif merupakan suatu zat atau bahan-bahan aktif yang apabila digunakan/dikonsumsi secara langsung dapat menyebabkan ketergantungan dan apabila pecandu meninggalkan zat adiktif maka akan mengalami sakit yang luar biasa. Zat aditif merupakan suatu zat yang ditambahkan kedalam suatu makanan saat proses pemasakan makanan yang berfungsi sebagai bahan tambahan untuk meningkatkan cita rasa makanan. Zat aditif dibagi menjadi dua, yakni zat aditif alami dan buatan. Zat aditif alami yaitu zat yang diperoleh dari ekstrak bahan alam sedangkan zat aditif buatan yaitu suatu zat yang diperoleh dari proses mensintesis senyawa kimia.²⁷ Garam sendiri masuk kedalam kategori zat aditif alami, dimana garam sendiri banyak dimanfaatkan sebagai penambah cita rasa masakan yang dapat diperoleh dengan cara mengkristalkan air sumber garam (alami) bukan dari sintesis senyawa kimia.

²⁵ Ibu SM, wawancara oleh peneliti.

²⁶ Angela Martina and Juddy Retti Witono, "Pemurnian Garam Dengan Metode Hidroekstraksi Batch," *University Research Colloquium*, 2015.

²⁷ Herinda Mardin et al., "Pengenalan Zat Aditif Dan Adiktif Yang Berbahaya Bagi Kesehatan Di Lingkungan MTs. Negeri 2 Kabupaten Gorontalo," *Lamahu: Jurnal Pengabdian Masyarakat Terintegrasi* 1, no. 2 (Agustus 2022).

2. Analisis tentang Keterkaitan Antara Hasil Kajian Etnosains pada Proses Pembuatan Garam di Kecamatan Kradenan Kabupaten Grobogan dengan Capaian Pembelajaran Peserta Didik SMP/MTs (Fase D)

Kajian etnosains merupakan suatu bentuk strategi penciptaan kondisi yang didalamnya mengintegrasikan budaya lokal setempat sebagai golongan dari suatu proses pembelajaran terutama pada pelajaran materi IPA. Hasil kajian etnosains pada proses pembuatan garam di Kecamatan Kradenan Kabupaten Grobogan ini kemudian dikaitkan dengan capaian pembelajaran (CP) peserta didik Fase D. Dengan diterapkannya pembelajaran berbasis etnosains ini peserta didik akan jauh lebih mudah menyerap makna dari pembelajaran yang telah dilakukan sehingga capaian pembelajaran (CP) dapat tercapai.

Hasil rekonstruksi sains asli pada pembuatan garam secara umum kedalam sains ilmiah melalui Kajian Etnosains ini kemudian dikaitkan oleh peneliti dengan Capaian Pembelajaran (CP) yang dapat dijangkau oleh peserta didik Fase D tingkatan SMP/MTs. Adapun tahapan pembuatan garam yang akan di kaitkan dengan Capaian Pembelajaran (CP) dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Keterkaitan Hasil Kajian Etnosais Proses Pembuatan Garam dengan Capaian Pembelajaran

Kajian Etnosains Proses Pembuatan Garam Bledug		Keterkaitan dalam Pembelajaran IPA			Kel as
Sains Asli Masyarakat	Sains Ilmiah	Capaian Pembelajaran (CP)	Tujuan Pembelajaran (TP)	Materi	
Petani garam membuat tandon yang berfungsi untuk mengendapkan air garam	Dalam pandangan sains ilmiah, hal ini biasa disebut dengan proses pemisahan campuran.	Peserta didik dapat melakukan pemisahan campuran sederhana.	Memisahkan campuran sederhana.	Unsur, Senyawa dan Campuran	VII I

<p>agar air garam dan kotoran terpisah dan hasil air garam menjadi lebih bening sehingga layak untuk di proses menjadi garam.</p>	<p>Pemisahan campuran adalah suatu proses yang dilakukan untuk memisahkan suatu zat penyusun campuran. Adapun metode pemisahan campuran pada pembuatan garam ini dilakukan menggunakan metode pengendapan (<i>sedimentasi</i>). Metode pengendapan (<i>sedimentasi</i>) merupakan suatu proses pemisahan campuran berupa padatan</p>				
---	--	--	--	--	--

	<p>dan cairan menjadi cairan yang bening dengan cara mendiamkan suspensi (partikel-partikel berat seperti lumpur, kotoran, batu kerikil dan lainnya) hingga membentuk endapan yang terpisah dengan larutan yang bening (air garam).</p>				
<p>Petani garam menggunakan alat paku dan palu untuk mengaitkan plastik mika ke bambu agar</p>	<p>Palu termasuk salah satu pesawat sederhana jenis tuas, yang mana pesawat sederhana merupakan suatu</p>	<p>Peserta didik mampu memahami tekanan sekaligus pesawat sederhana.</p>	<p>Memahami tekanan sekaligus pesawat sederhana.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Usaha, Energi dan Pesawat Sederhana - Tekanan Sub Bab Tekanan 	<p>VII I dan IX</p>

<p>kokoh. Palu dipukul dengan keras agar paku dan plastik mika kokoh dan tidak terbawa angin.</p>	<p>alat yang dapat meringankan suatu pekerjaan. Palu digolongkan kedalam tuas jenis ke 3 ketika palu digunakan untuk untuk memukul paku ke bambu karena letak titik kuasa berada diantara titik tumpu dan titik beban, selain itu palu digolongkan kedalam tuas jenis 1 ketika palu digunakan untuk mencabut paku karena letak titik</p>			<p>n pada Zat Padat</p>	
---	--	--	--	-------------------------	--

	<p>tumpu berada diantara titik beban dan juga titik kuasa. Prinsip kerja palu juga dikaitkan dengan konsep tekanan, dimana semakin besar gaya (F) yang diberikan oleh petani garam ketika memukul paku, dan semakin kecil luas permukaan pukulan (A) maka akan semakin besar tekanan (P) yang diperoleh.</p>				
Petani garam mengalirkan air garam dari	Air garam dapat dialirkan dari sumber	Peserta didik mampu mengidentifikasi	Mengidentifikasi sifat dan karakteristik zat,	Zat dan Perubahannya.	VII I

<p>sumber air yang berlokasi di sekitar lumpur bedug yang tempatnya lebih tinggi.</p>	<p>menuju tandon karena lokasi sumber lebih tinggi dari pada tandon yang dibuat, sesuai dengan karakteristik zat cair bahwa zat cair memiliki sifat dapat mengalir dari lokasi tinggi menuju lokasi yang lebih rendah dan bentuk bisa berubah sesuai dengan wadah yang ditempati akan tetapi volumenya tetap.</p>	<p>sifat dan karakteristik zat, Membedakan zat berdasarkan sifat dan karakteristiknya serta memisahkan campuran sederhana.</p>	<p>membedakan perubahan fisik dan kimia serta memisahkan campuran sederhana.</p>		
<p>Petani memindah</p>	<p>Kalor merupakan</p>	<p>Peserta didik</p>	<p>Memahami energi</p>	<p>Suhu, Kalor dan</p>	<p>VII</p>

<p>kan air dari tandon ke klakah untuk didiamkan di klakah. Petani membuka tutup klakah pada pagi sampe sore agar panas matahari bisa langsung tembus ke air garam supaya mempercepat proses pembuatan garam.</p>	<p>n suatu bentuk energi yang dapat berpindah dari suhu yang lebih tinggi ke suhu yang lebih rendah. Pada proses ini air garam langsung terkena panas terik matahari sebagai sumber energi panas tanpa memerlukan media perantara untuk perpindahan kalor/panas, hal ini dalam sains ilmiah disebut dengan perpindahan kalor secara radiasi.</p>	<p>mampu memahami energi kalor dan akibatnya bagi lingkungan .</p>	<p>kalor.</p>	<p>Pemuaian Sub Bab Kalor</p>	
---	--	--	---------------	-------------------------------	--

<p>Pada hari ke 3 – 4 kristal garam sudah terbentuk dan siap panen pada saat musim kemarau.</p>	<p>Dari air garam menjadi kristal garam terjadi proses perubahan wujud zat. Pada proses pengeringan garam termasuk dalam kategori proses perubahan wujud zat mengkristal, karena air garam dibiarkan menguap dengan bantuan kalor/panas matahari sehingga menyisakan kristal-kristal garam. Mengkristal merupakan suatu proses perubahan wujud</p>	<p>Peserta didik mampu mengidentifikasi sifat dan karakteristik zat, Membedakan zat berdasarkan sifat dan karakteristiknya serta memisahkan campuran sederhana.</p>	<p>Mengidentifikasi sifat dan karakteristik zat, membedakan perubahan fisik dan kimia serta memisahkan campuran sederhana.</p>	<p>Zat dan Perubahan Sub Bab Perubahan Wujud Zat</p>	<p>VII I</p>
---	--	---	--	--	------------------

	dari zat gas menjadi zat padat.				
Pencucian garam menggunakan air garam bertujuan untuk menghilangkan atau meminimalisir adanya residu atau kotoran yang terkandung dalam garam. Garam dicuci menggunakan air garam agar tidak hilang.	proses pencucian garam dapat dilakukan menggunakan air tawar dan air garam jenuh, akan tetapi ketika pencucian garam menggunakan air tawar akan dapat melarutkan garam sebanyak 10-40% garam. Garam sendiri tergolong Zat aditif alami yaitu zat yang diperoleh dari ekstrak bahan alam.	Peserta didik memiliki keteguhan dalam mengambil keputusan yang benar untuk menghindari zat aditif dan adiktif yang membahayakan dirinya dan lingkungan.	Mengidentifikasi zat aditif dan adiktif.	Zat Adiktif dan Zat Aditif.	IX

Berdasarkan dari pemaparan hasil penelitian proses pembuatan garam di Kecamatan Kradenan Kabupaten Grobogan yang diintegrasikan kedalam sains ilmiah, terdapat beberapa temuan terkait dengan kajian etnosains yang mengindikasikan kesesuaian dengan materi pembelajaran IPA pada Fase D. Jumlah kesesuaian materi ajar IPA SMP/MTs yang memiliki kesesuaian dengan hasil kajian etnosains pada proses pembuatan garam di Kecamatan Kradenan Kabupaten Grobogan dapat di lihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3. Jumlah Kesesuaian Materi Mata Pembelajaran IPA SMP/MTs dengan Hasil Kajian Etnosains Proses Pembuatan Garam

Materi	Kelas VII	Kelas VIII	Kelas IX
Jumlah materi esensial	7	9	11
Materi yang sesuai	Suhu, Kalor dan Pemuain	Unsur, Senyawa dan Campuran; Zat dan Perubahannya; Usaha, Energi dan Pesawat Sederhana	Zat Adiktif dan Zat Aditif; Tekanan pada Zat Padat
Jumlah	1	3	2

Dengan adanya kajian etnosains pada proses pembuatan garam di Kecamatan Kradenan Kabupaten Grobogan ini diharapkan mampu menunjang ketercapaian pembelajaran oleh peserta didik fase D. Hadirnya kajian etnosains berbasis kearifan lokal ini bertujuan agar peserta didik melek terhadap kearifan lokal serta potensi lokal daerahnya. Harapannya peserta didik lebih mampu memiliki landasan berpikir serta bertindak yang kokoh yang berlandaskan kaidah ilmiah. Dengan menerapkan pembelajaran berbasis kearifan lokal diharapkan mampu membangun motivasi peserta didik dalam mempelajari sains

dan peserta didik mampu lebih mengenal lingkungan sekitar sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna.

