

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Kondisi Wilayah Penelitian

Tujuan penelitian ini yaitu guna melihat pengaruh terhadap pemberian kapur serta abu sekam padi pada perbaikan sifat fisik tanah pada kawasan pemrosesan akhir Talang Gulo Lama Kota Jambi. Kemudian dalam penelitian ini melakukan 4 perlakuan yaitu perlakuan pertama Tanah Asli (kontrol), perlakuan kedua yaitu menggunakan Tanah asli + 15% kapur + 1% abu sekam padi, perlakuan ketiga Tanah asli + 15% kapur + 2 % abu sekam padi, dan perlakuan ke 4 Tanah asli + 15% kapur + 3 % abu sekam padi. Guna menggunakan bahan dengan kadar yang berbeda-beda karena ingin melihat eksperimen terhadap perbaikan sifat fisik tanah. Lokasi penelitian tepatnya di TPA Talang Gulo Lama Kota Jambi dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. Kondisi Wilayah TPA Talang Gulo Lama

Kapur serta abu sekam padi dipilih guna mengetahui pengaruh terhadap perbaikan sifat fisik tanah yaitu karena kapur merupakan bahan metode stabilisasi secara kimia yang baik (SNI 03-4147-1996). Sedangkan abu sekam padi Menurut Ludfian (2017) bahwa abu sekam padi dapat memperkecil penurunan lapisan tanah yang akan berpotensi mengembangkan tanah dan meningkatkan daya dukung tanah. Seperti yang diketahui bahwa TPA memiliki sifat fisik tanah yang buruk karena tumpukan sampah yang mengendap dalam jangka waktu yang lama, sehingga berkurangnya kepadatan tanah dan sifat fisik tanah lainnya. Kondisi TPA Lama yang telah tidak dipakai sebagai penampungan sampah ini masih menyisakan dampak buruk bagi tanah yang

terdapat di tempat tersebut. TPA Lama masih terdapat banyak tumpukan sampah dan bau busuk yang sedikit menyengat, hal inilah yang penyebab struktur tanah menjadi tidak stabil. Sampah lama yang masih menggunung juga mempengaruhi kondisi tanah di tempat tersebut. Hal ini lah yang sedikit sulit dalam melakukan penelitian karena sulit mencapai tanah di tengah gundukan sampah yang tinggi, oleh sebab itu mengambil sampel tanah ditepi tempat gundukan sampah tersebut. Kondisi tanah setelah dicangkul sangat dipenuhi dengan sampah plastik yang tidak terurai.

4.2 Analisis Saringan

Ukuran butir serta distribusi tanah berpengaruh besar bagi sifat tanah, jadi di dalam mekanika tanah analisis ukuran butir sering digunakan menjadi referensi guna mengklasifikasikan tanah. Percobaan ini menggunakan acuan dari tabel pengklasifikasian sistem tanah USCS (*Unified Soil Classification System*). Pada uji analisis saringan ini dilangsungkan pada laboratorium melalui penggunaan tanah asli di TPA Talang Gulo Lama Kota Jambi diperoleh hasil di dalam tabel 6 berikut.

Tabel 6. Hasil Pengujian Analisis Saringan.

Saringan	Berat Tertahan (Gram)	Jumlah Berat Tertahan (Gram)	Jumlah Persentase	
			Di Atas	Melalui
No. 10	5,54	5,54	1,108%	98,892%
No. 40	23,57	29,11	5,822%	94,178%
No. 200	78,14	107,25	21,45%	78,55%

Berdasarkan **Tabel 6** hasil analisis saringan diatas terdapat hasil pada saringan No. 10 dengan berat tertahan sebanyak 5,54 gram, jumlah berat tertahan sebanyak 5,54 gram, setelah itu jumlah persentase di atas (jumlah tertahan) 1,108% dan jumlah persentase melalui (lolos saringan) sebanyak 98,892%. Pada saringan No. 40 dengan berat tertahan 23,57 gram, jumlah tertahan sebanyak 29,11 gram dan pada jumlah persentase di atas (jumlah tertahan) yaitu 5,822% dan jumlah persentase melalui (lolos saringan) 94,178%.

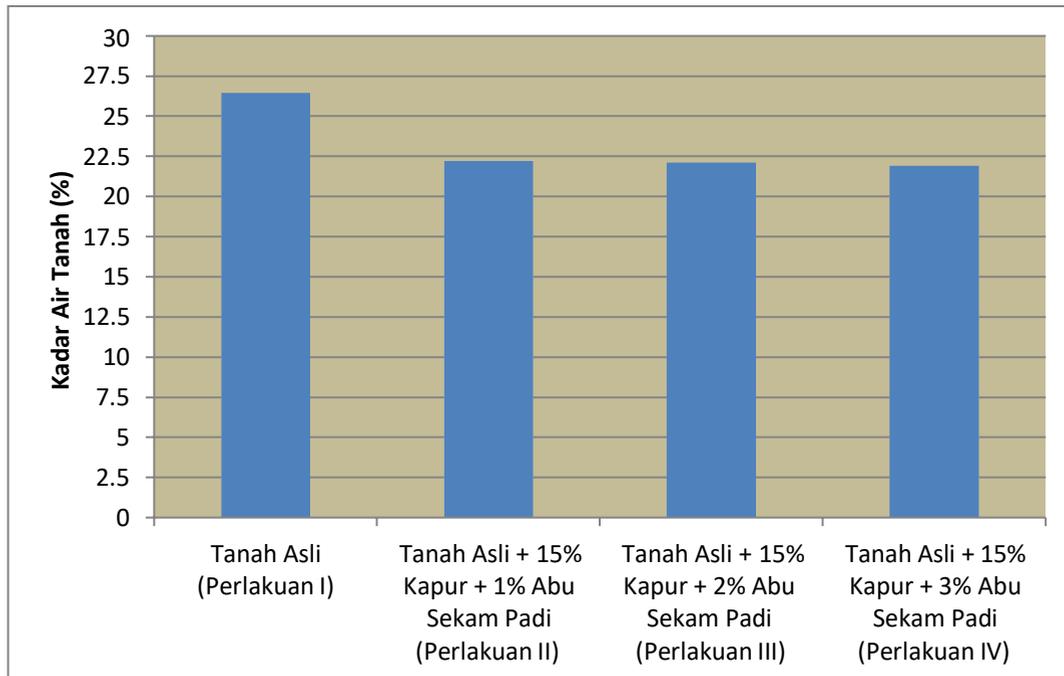
Kemudian pada saringan No.200 terdapat berat tertahan 78,14 gram, jumlah berat tertahan 107,25 gram, dan persentase di atas (jumlah tertahan) 21,45% serta jumlah persentase melalui (lolos saringan) sebanyak 78,55% yang termasuk dalam kategori tanah divisi “*Fine Grained Soils 50% or more passes the No.200 Sieve*” (tabel kategori pengklasifikasian tanah sistem USCS dapat dilihat pada **Lampiran 5 di huruf c**). Klasifikasian selanjutnya adalah melihat pada batas cair yang dimana batas cair tanah asli penelitian ini adalah <50% dan termasuk tanah *Inorganic*. Nilai tanah asli pada PI di **Tabel 10** yaitu 14,71 yang dikategorikan nilai PI lebih dari 7 termasuk tanah kategori *group symbol CL* dengan *group name Lean Clay*. Kemudian nilai persentase tertahan kurang dari 30% di saringan No. 200 yaitu 21,45% dan termasuk dalam rentang 15-29% pada saringan No.200. Berdasarkan uji coba penelitian didapatkan hasil persentase pasir lebih besar dari pada persentase kerikil yang kemudian bisa ditarik kesimpulan bahwasanya jenis tanah penelitian ini termasuk ke dalam kategori *Lean Clay With Sand*.

4.3 Hasil Kadar Air Tanah

Pada kadar air tanah dapat diambil tanah tepat di sekitar penampungan sampah dan menggali tanah dengan kedalaman 20-40 cm pada lahan intensifserta konservasi dengan menggunakan cangkul dan linggis untuk mengetahui kadar air pada tanah terganggu. Berikut dapat dilihat pengujian kadar air tanah pada tabel 7.

Tabel 7. Pengujian Kadar Air Tanah

No.	Variasi Campuran	Nilai Kadar Air Tanah (%)
1.	Tanah Asli	26,45
2.	Tanah Asli + 15% Kapur+ 1% Abu Sekam Padi	22,20
3.	Tanah Asli + 15% Kapur+ 2% Abu Sekam Padi	22,12
4.	Tanah Asli + 15% Kapur+ 3% Abu Sekam Padi	21,90



Gambar 7. Grafik Pengujian Kadar Air Tanah

Menurut hasil pengujian kadar air tanah terhadap perlakuan I bisa dilihat melalui **Tabel 7** nilai rata-ratanya yang tinggi yaitu sebesar 26,45%. Hal ini menunjukkan bahwa pada pengujian tanah asli terhadap kadar air pada tanah tetap tinggi dikarenakan tidak adanya reaksi yang ditimbulkan pada penambahan tanah asli saja. Kemudian perlakuan II didapatkan hasil rata-ratanya 22,20%. Hasil rata-rata yang didapat tergolong rendah dari yang sebelumnya karena melalui penambahan 15% kapur serta 1% abu sekam padi, kadar air yang ada pada tanah akan bereaksi dengan bahan kapur yang dimana adalah ikatan diantara kapur pada butiran tanah yang dinamakan *pozolanik* (Rokhman & Gita, 2015). Abu sekam padi juga berperan dalam memperkecil penurunan lapisan tanah. Begitu pula pada perlakuan III didapatkan hasil rata-ratanya 22,12%. Adanya pengaruh penambahan kadar abu sekam padi yang melebihi sebelumnya yang menyebabkan ada perubahan yang tidak terlalu besar. Pada perlakuan IV didapatkan hasil rata-ratanya sebanyak 21,90%. Dapat dilihat bahwasanya makin banyak penambahan abu sekam padi maka makin padat tanah yang dihasilkan dan semakin berkurangnya kadar air tanah.

Menurut Muntohar (2016) hakikatnya abu sekam padi tidak memberi reaksi kimia jika dipakai menjadi bahan stabilisasi, sebab kandungan kapur di dalam

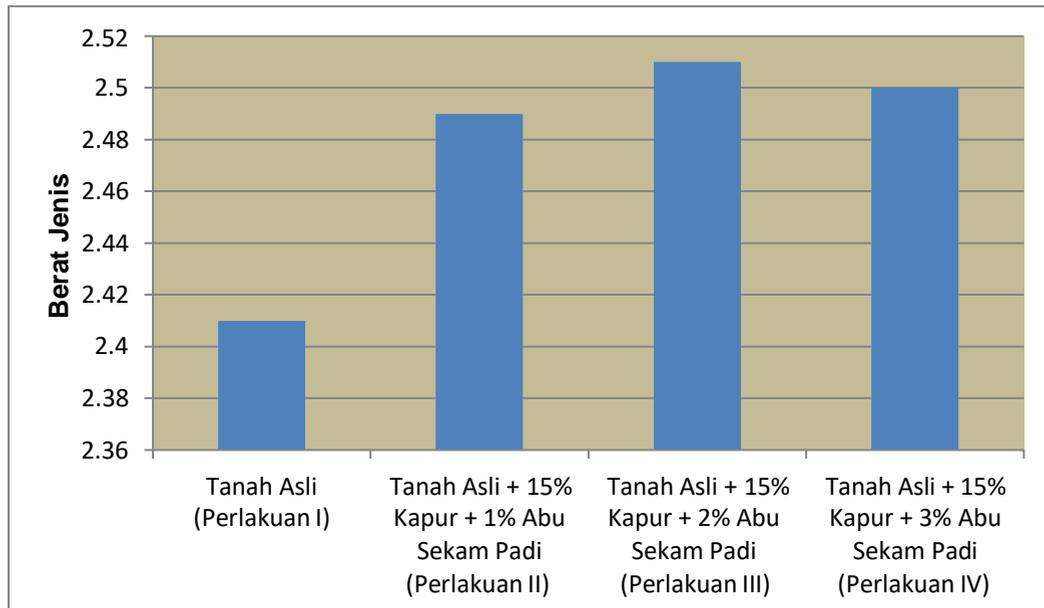
abu sekam padi tak mencukupi guna menghasilkan reaksi *pozzolan*, yang dimana *pozzolan* adalah bahan silika yang berfungsi sebagai semen yang merekatkan partikel-partikel tanah dengan mengisi rongga- rongga antar partikel tanah sehingga sejumlah partikel tanah menjadi melekat satu dengan yang lainnya dengan kuat karena adanya semen dari abu sekam padi. Hal ini dikarenakan air bisa terserap oleh tanah bila pori-pori tanah yang bisa ditempati oleh air. Pencampuran tanah dengan kapur serta abu sekam padi yang memiliki ukuran yang sangat halus dapat menutupi pori-pori pada tanah sehingga kemampuan penyerapan air akan menurun. Makin sedikit pori-pori tanah maka akan semakin rendah porositas. Proses sementasi partikel-partikel tanah oleh kapur serta abu sekam padi menyebabkan tanah semakin padat sehingga pori tanah atau porositas tanah berkurang.

4.4 Berat Jenis (*Specific Gravity*)

Dibawah ini adalah hasil pengujian berat jenis tanah pada TPATalang Gulo Lama Kota Jambi. Bisa dilihat melalui tabel 8 dibawah ini.

Tabel 8. Berat Jenis (*Specific Gravity*)

No.	Variasi Campuran	Nilai Berat Jenis
1.	Tanah Asli	2,41
2.	Tanah Asli + 15% Kapur+ 1% Abu Sekam Padi	2,49
3.	Tanah Asli + 15% Kapur+ 2% Abu Sekam Padi	2,51
4.	Tanah Asli + 15% Kapur+ 3% Abu Sekam Padi	2,50



Gambar 8. Grafik Pengujian Berat Jenis

Bisa dilihat melalui **Tabel 8** bahwasanya perlakuan I pada tanah asli TPA Talang Gulo Lama Kota Jambi mendapatkan hasil rata-rata berat jenisnya adalah 2,41. Pembubuhan kapur serta abu sekam padi pada tanah asli mengakibatkan peningkatan berat jenisnya, yang dapat dilihat pada perlakuan II dengan berat jenis 2,49. Keberadaan tambahan kapur serta abu sekam padi dapat terlihat nilai berat jenis yang naik sebanyak 0,08 dari sebelumnya. Lalu pada perlakuan III dengan bahan yang sama yaitu pada tanah yang dicampur 15% kapur serta ditambah 2% abu sekam padi. Pada uji ini ditambahkan kadar abu sekam padi menjadi 2%, dapat dilihat bahwa adanya kenaikan kembali nilai berat jenisnya dengan hasil rata-rata 2,51. Perbedaan terlihat setelah dilakukan penambahan 2% abu sekam padi yaitu adanya kenaikan 0,02 dari yang sebelumnya, kenaikan tersebut yang tidak terlalu signifikan namun dengan adanya kenaikan berat jenis menandakan tanah menjadi lebih padat. Semakin padat tanah maka pori-pori tanah atau porositas tanah semakin berkurang. Hal tersebut dikuatkan oleh Rosyidah dan Wirosodarmo (2013) bahwasanya pengolahan tanah tujuannya melakukan pembentukan lapisan kedap air ataupun lapisan padat yakni dibawah lapisan yang memiliki berat jenis yang tinggi. Nilai berat jenis yang tinggi bisa mengakibatkan pori tanah menurun jadi kemampuan menahan air menjadi kecil ataupun menyebabkan

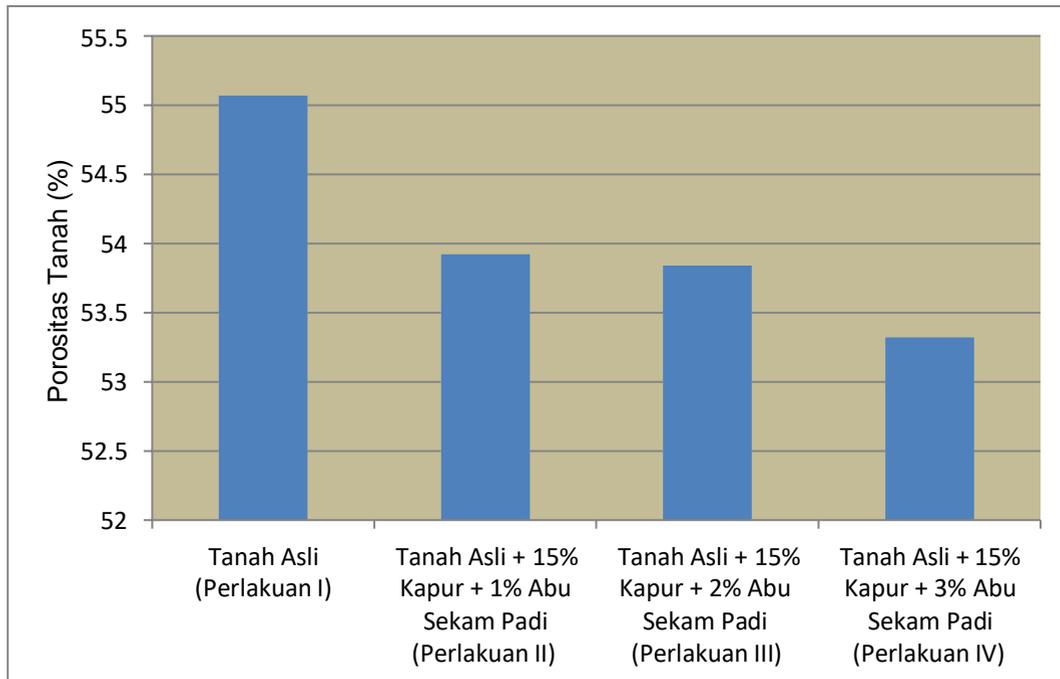
berkurangnya kadar air tanah. Pada uji yang terakhir ditambahkan sebanyak 3% abu sekam padi untuk mengetahui apakah berat jenisnya akan naik atau turun. Ternyata pada uji penambahan abu sekam padi sebanyak 3% berbanding terbalik dengan hasil penambahan 1% dan 2% abu sekam padi sehingga berat jenis yang dihasilkan turun menjadi 2,50. Hal ini juga sama dengan penelitian Muntohar (2016) menandakan campuran abu sekam padi di dalam tanah membuat nilai berat jenis tanah berkurang. Tetapi struktur berpori tersebut menyebabkan abu sekam padi bisa menyerap air jadi kandungan air di dalam rongga diantara sejumlah partikel tanah cenderung menurun. Situasi tersebut mengakibatkan tanah di dalam situasi tidak jenuh. Dapat disimpulkan bahwa dari penambahan 15% kapur + 1% abu sekam padi sampai 15% kapur + 2% abu sekam padi mendapatkan hasil yang baik dan tanah di TPA menjadi lempung/padat, dikarenakan menurut Pratiwi dkk (2016) Tanah TPA Talang Gulo Kota Jambi merupakan tanah lanau, dari penelitian ini bisa didapat tanah semakin menuju lempung dalam artian tanah di TPA sulit di aliri air.

4.5 Porositas Tanah

Berikut merupakan hasil pengujian porositas tanah pada TPA Talang Gulo Lama Kota Jambi. Bisa dilihat melalui tabel 9 dibawah ini menjelaskan hasil rata-rata dari porositas tanah.

Tabel 9. Hasil Pengujian Porositas tanah

No.	Variasi Campuran	Rata-Rata (%)
1.	Tanah Asli	55,07
2.	Tanah Asli + 15% Kapur+ 1% Abu Sekam Padi	53,92
3.	Tanah Asli + 15% Kapur+ 2% Abu Sekam Padi	53,84
4.	Tanah Asli + 15% Kapur+ 3% Abu Sekam Padi	53,32



Gambar 9. Grafik Pengujian Porositas Tanah

Berdasarkan pada **Tabel 7** nilai porositas tanah asli rata-rata sebesar 55,07% yang menunjukkan porositas tergolong baik. Kemudian pada perlakuan II didapatkan rata-rata 53,92% . Nilai perlakuan II mengalami sedikit penurunan sebanyak 1,14% pada hasil perlakuan sebelum ditambahkan kapur dan abu sekam padi (perlakuan I). Kemudian pada perlakuan III didapatkan rata-rata 53,84% yang juga tergolong rendah tetapi masih dalam kategori baik. Pada perlakuan ini dengan ditambahkan abu sekam padi sebanyak 2% maka terdapat sedikit penurunan 0,08% pada porositas tanah dari perlakuan II. Pada perlakuan IV yaitu dengan percampuran 15% kapur serta 3% abu sekam padi diperoleh rata-rata 53,32%. Pada perlakuan terakhir ini juga tergolong porositas yang menuju kategori kurang baik dan terjadi penurunan sebanyak 0,52%, dari perlakuan yang III. Hal ini disebabkan oleh penambahan 15% kapur serta 3% abu sekam padi, Karena kapur serta abu sekam padi yang berukuran halus sehingga dapat menembus dan menutupi ruang pori pada tanah. Semakin kecil angka porositas maka semakin berkurang pori di dalam tanah yang mengakibatkan sulitnya air masuk ke dalam tanah sehingga tanah menjadi padat. Sependapat dengan Bakri (2012) bahwa abu sekam mengurangi porositas. Abu sekam padi mengandung *pozzolan* yaitu bahan silika yang berfungsi sebagai semen yang merekatkan partikel-partikel tanah dengan

mengisi rongga-rongga antar partikel tanah sehingga sejumlah partikel tanah menjadi lekat dengan kuat satu dengan yang lainnya karena adanya semen dari abu sekam padi.

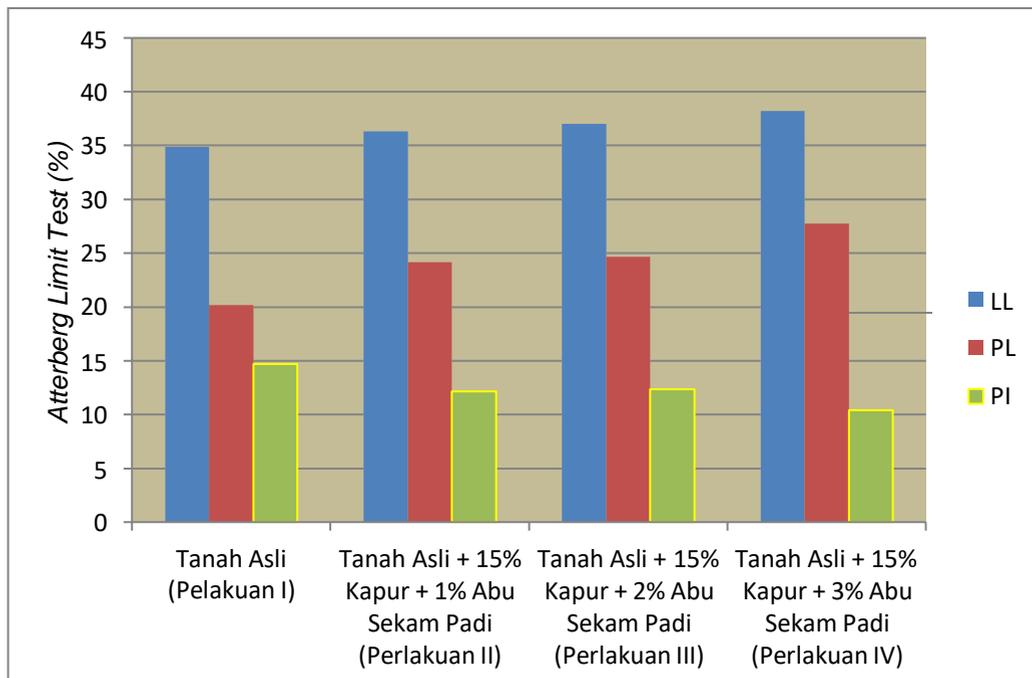
Menurut Januardi (2008) pori di dalam tanah menjadi penentu laju infiltrasi tanah, karena makin besar pori di dalam tanah itu menyebabkan makin cepat juga laju infiltrasi tanah itu. Dalam perlakuan I pada tanah asli termasuk tanah yang memiliki nilai tertinggi dari percobaan II, III, serta IV. Hal tersebut diakibatkan dalam perlakuan I belum dibantu oleh bahan pendukung seperti kapur serta abu sekam padi. Tanah yang diambil melalui TPA Talang Gulo Kota Jambi merupakan tipe tanah dengan lahan terbuka. Menurut Andara (2018) porositas pada tanah lahan terbuka merupakan tanah yang memiliki porositas tanah yang cukup kecil dan tanahnya memiliki pori-pori yang jenuh, artinya tanah tersebut menyebabkan sulitnya air untuk masuk ke dalam tanah. Dari pernyataan tersebut berbanding terbalik dengan keadaan lahan TPA Talang Gulo Lama Kota Jambi yang telah ditimbun oleh sampah yang menyebabkan tanah memiliki pori yang cukup tinggi. Dengan adanya bahan yang bersilika seperti kapur dan abu sekam padi dapat membantu menurunkan porositas tanah pada TPA tersebut.

4.6 Atterberg Limit Test

Pada pengujian menggunakan alat *Atterberg Limit Test* yang dilaksanakan di UPTD Laboratorium Balai Pengajuan Bahan Konstruksi Dinas Pekerjaan Umum Provinsi Jambi dengan menggunakan tanah bekas TPA Talang Gulo Lama Kota Jambi didapatkan hasil didalam tabel 10 dibawah ini.

Tabel 10. Hasil Pengujian *Atterberg Limit Test*

No.	Variasi Campuran	LL(%)	PL(%)	PI(%)
1.	Tanah Asli	34,88	20,17	14,71
2.	Tanah Asli + 15% Kapur+ 1% Abu Sekam	36,3	24,16	12,14
3.	Tanah Asli + 15% Kapur+ 2% Abu Sekam	37	24,67	12,33
4.	Tanah Asli + 15% Kapur+ 3% Abu Sekam	38,2	27,77	10,43



Gambar 10. Grafik Pengujian *Atterberg Limit Test*

Berdasarkan **Tabel 10** hasil pengujian *atterberg limit* pada batas cair LL (*Liquid Limit*) dari 4 perlakuan yaitu pada tanah asli dengan menunjukkan hasil 34,88%. Kemudian pada perlakuan II mengalami kenaikan 1,42% yaitu dengan hasil 36,3%. Perlakuan II abu sekam padi pada sampel tanah bisa mengakibatkan stabilitas pori tanah meningkat, dikarenakan abu sekam padi memiliki kandungan *silika* serta material *pozzolan* yang di dalamnya terdapat unsur kapur bebas bisa membuat tanah keras dengan sendirinya. Kemudian perlakuan III ditambahkan 1% kepada abu sekam padi menjadi 2% abu sekam padi, didapatkan hasil batas cair (LL) 37% dan pada perlakuan IV yaitu terakhir mendapatkan hasil 38,2%.

Menurut pengujian berikutnya pada **Tabel 10** adalah batas plastis PL (*plastic limit*) terdapat 4 perlakuan yaitu perlakuan I pada tanah asli mendapatkan hasil 20,17%. Kemudian pada perlakuan II ditambahkan 15% kapur dan 1% abu sekam padi mengalami kenaikan sebesar 3,99% pada batas plastis (PL) yang menunjukkan hasilnya adalah 24,16%. Pada perlakuan III terjadi kenaikan lagi terhadap batas plastis (PL) yaitu 24,67%, Hal tersebut disebabkan pembubuhan kandungan abu sekam padi menjadi 2%. Semakin banyak abu sekam yang dibubuhkan menyebabkan semakin padat tanah yang

dihasilkan. Kemudian pada perlakuan IV mendapatkan hasil 27,77%.

Hasil pengujian terakhir pada **Tabel 10** adalah pengujian Indeks Plastisitas PI (*Plasticity Index*). yang sama dengan batas cair dan batas plastis yaitu terdapat 4 perlakuan. Perlakuan I pada tanah asli mendapatkan hasil indeks plastisitasnya (PI) adalah 14,71%. Kemudian pada perlakuan II mengalami penurunan sebesar 2,57% yaitu menjadi 12,14%. Hal ini dikarenakan tingginya campuran kadar kapur sehingga membuat *plastic limit* naik serta membuat *plasticity index* turun. Pada perlakuan III didapatkan hasil indeks plastisitasnya adalah 12,33% dan Perlakuan IV didapatkan hasil indeks plastisitasnya adalah 10,43%, pada perlakuan IV ini ditambahkan 1% abu sekam padi menjadi 3% dari perlakuan sebelumnya, yang menghasilkan nilai indeks platisitasnya menurun dan menyebabkan tanah lempung perlahan-lahan berubah menjadi tanah nonplastis. Dari keempat perlakuan tersebut dapat dilihat bahwasanya makin tinggi persentase abu sekam padi menyebabkan makin tingginya nilai batas cair serta plastis sementara indeks plastisitas semakin menurun. Sedangkan dengan adanya penambahan 15% kapur dapat membantu penurunan disebabkan oleh sifat kapur yang cepat bereaksi terhadap air, sehingga pencampuran tanah dan kapur ini menyebabkan sifat hidroskopis pada tanah yaitu kapur akan mengeluarkan energi dalam bentuk panas. Pada saat energi panas ini keluar, air yang ada pada tanah saat pencampuran akan mengalami penguapan yang cepat. Hal ini mengakibatkan batas cair tanah menjadi naik (Soehardi, 2017). Dapat disimpulkan bahwa indeks plastisitas dari perlakuan tersebut dikategorikan indeks plastisitas sedang. Hal ini diperkuat oleh Abdurachman dkk (2006) bahwa terdapat harkat angka-angka *atterberg* yang mana dengan indeks plastisitas 0-5% termasuk sangat rendah, 6-10% termasuk kategori rendah, 11-17% kategori sedang, 18-30% kategori tinggi, 31-43% dikategorikan sangat tinggi, dan >43 dikategorikan sangat ekstrim.

Pada percobaan kadar air tanah dari perlakuan I-IV didapatkan hasil terkecil 21,90% sehingga pada penambahan 3% abu sekam padi hasil yang didapat semakin kecil artinya kadar air yang dihasilkan semakin sedikit, kemudian di percobaan *specific gravity* dari perlakuan I-III didapatkan hasil yang naik sedangkan perlakuan IV berat jenis menurun, lalu di percobaan

porositas tanah dari perlakuan I-IV didapatkan hasil nilai grafik porositas menurun. Pada percobaan *Atterberg Limit Test* juga terdapat IV perlakuan yang didapatkan hasil akhir pada batas cair (LL) yaitu nilai naik dengan stabil sampai perlakuan IV, pada batas plastis (PL) dihasilkan nilai yang kurang stabil karena pada perlakuan IV nilai yang melonjak naik. serta pada indeks plastisitas (PI) juga terdapat nilai yang cenderung tidak stabil yaitu hasil indeks plastisitas naik pada perlakuan III dan nilai turun pada perlakuan IV. Dari ke 4 percobaan tersebut perlakuan yang paling baik dilakukan pada penelitian ini yaitu pada perlakuan III (Tanah asli + 15% kapur+ 2% abu sekam padi).