

## PENGARUH AIR GAMBUT SEBAGAI CAMPURAN BETON TERHADAP KUAT TEKAN BETON DI KOTA PALANGKA RAYA

**Anggraini W Dari**

Jurusan/Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Palangka Raya  
Jln. Hendrik Timang, Palangka Raya  
e-mail: anggrainiwulan5@gmail.com

**Frieda**

Jurusan/Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Palangka Raya  
Jln. Hendrik Timang, Palangka Raya  
e-mail: frieda@jts.upr.ac.id

**Okta Meilawaty**

Jurusan/Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Palangka Raya  
Jln. Hendrik Timang, Palangka Raya  
e-mail: okta-meilawaty@jts.upr.ac.id

**Abstract:** The use of peat water in Palangka Raya City, which is partly a peat area as a concrete mixture is difficult to avoid, so it is necessary to conduct research to determine the effect of peat water in Palangka Raya City on the compressive strength of concrete, especially for peat water which is commonly used for concrete work and civil engineering. in the city of Palangka Raya. This study aims to determine the effect of water from several locations used for civil engineering work in concrete works in the city of Palangka Raya on the compressive strength produced by observing the acidity of the water. The research method to be carried out is included in experimental research, this study seeks to find the effect of water variations on the compressive strength of concrete under strictly controlled conditions. The results of the research for the compressive strength of concrete obtained that the compressive strength at the age of 28 days for water (neutral pH) is 27.39 MPa, PT Graha Beton water pH 6.74 is 25.69 MPa, PT Nusa water pH 6.73 is 25, 69 MPa, Batu Banama pH 6.16 is 25.22 MPa. Meanwhile, Kahayan River Water pH 4.24 is 21.66 MPa, Water in the Structure and Materials Laboratory pH 5.00 is 21.23 MPa. The results of the compressive strength of concrete with variations in the pH of peat water for water having a pH below 6.0 did not reach the design compressive strength compared to the pH of water above pH 6.0.

**Keywords:** acid, concrete, concrete compressive strength, ph of water

**Abstrak:** Penggunaan air gambut di Kota Palangka Raya yang sebagian wilayah merupakan daerah gambut sebagai campuran beton sulit untuk dihindari, sehingga perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh air gambut di Kota Palangka Raya terhadap kuat tekan beton terutama untuk air gambut yang biasa digunakan untuk pekerjaan beton dan rekayasa sipil di Kota Palangka Raya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh air dari beberapa lokasi yang digunakan untuk pekerjaan rekayasa sipil dalam pekerjaan beton di kota Palangka Raya terhadap kuat tekan yang dihasilkan dengan meninjau derajat keasaman airnya. Metode Penelitian yang akan dilaksanakan termasuk kedalam penelitian eksperimen, penelitian ini berusaha mencari pengaruh variasi air terhadap kuat tekan beton dalam kondisi yang terkontrol secara ketat. Hasil Penelitian untuk kuat tekan beton diperoleh kuat tekan pada umur 28 hari untuk air yang (pH Netral) yaitu 27,39 MPa, Air PT Graha Beton pH 6,74 yaitu 25,69 MPa, Air PT Nusa pH 6,73 sebesar 25,69 MPa, Batu Banama pH 6,16 sebesar 25,22 MPa. Sedangkan, Air Sungai Kahayan pH 4,24 sebesar 21,66 MPa, Air di Laboratorium Struktur dan Bahan pH 5,00 sebesar 21,23 MPa. Hasil kuat tekan beton variasi pH air gambut untuk air yang memiliki pH di bawah 6,0 tidak mencapai kuat tekan rencana dibandingkan pH air yang diatas pH 6,0.

**Kata kunci:** asam, beton, kuat tekan beton, ph air,.

## PENDAHULUAN

Air gambut dominan terhadap yang mengandung asam sulfat (Page, 2007). pH (derajat keasaman) merupakan digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman atau basa yang dimiliki oleh suatu zat, larutan atau benda. Kandungan air gambut memiliki intensitas warna tinggi (coklat kemerahan), rendah, kandungan zat organik yang tinggi kekeruhan dan kandungan partikel tersuspensi rendah dan tingkat keasaman yang rendah. Berdasarkan kriteria rendah dan indikator untuk keasaman yang rendah dengan sebagian besar gambut di Sumatera dan Kalimantan bersifat sangat masam dengan pH antara 3,5–5,0 (Wahyunto, 2003). Air gambut dengan kandungan zat organik yang tinggi memiliki derajat keasaman (pH) yang rendah yang mengakibatkan air tersebut bersifat asam (Kusnaedi, 2006). Penggunaan air gambut sebagai air pencampur beton yang memiliki kandungan kimia tidak layak digunakan menyebabkan turunnya mutu beton dan mengurangi masa layaknya. Mutu air di daerah gambut akan berimbas terhadap mutu beton, bila digunakan sebagai campuran beton.

Penggunaan air gambut sebagai campuran beton sulit untuk dihindari sehingga perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh variasi pH air gambut di Kota Palangka Raya terhadap kuat tekan beton terutama untuk air gambut yang biasa digunakan untuk pekerjaan beton dan rekayasa sipil di Kota Palangka Raya.

Penelitian ini menggunakan air gambut yang biasa digunakan untuk pekerjaan beton dan rekayasa sipil di Kota Palangka Raya yang telah diuji pH nya. Air tersebut bersumber dari Tangkiling (sumber dari air PT. Graha Beton dan PT. Nusa Beton Gemilang), Sungai Kahayan, Batu Banama dan dari Laboratorium Struktur dan Bahan Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya. Dan sebagai pembandingan digunakan Air yang dapat diminum (pH netral) yang bersumber dari Tangkiling.

### Rumusan masalah

1. Berapa derajat keasaman (pH) air gambut yang bersumber dari dari Tangkiling (sumber dari air PT. Graha Beton dan PT. Nusa Beton Gemilang), Sungai Kahayan, Batu Banama

dan dari Laboratorium Struktur dan Bahan Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya?

2. Berapa kuat tekan beton yang menggunakan air gambut sebagai bahan campuran beton yang bersumber dari Tangkiling (sumber dari air PT. Graha Beton dan PT. Nusa Beton Gemilang), Sungai Kahayan, Batu Banama dan dari Laboratorium Struktur dan Bahan Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya dan air yang dapat diminum (pH netral) yang bersumber dari Tangkiling?
3. Apakah variasi pH air gambut yang digunakan berpengaruh terhadap kuat tekan beton yang dihasilkan?

### Batasan masalah

1. Penelitian ini hanya untuk mengetahui kuat tekan beton dengan menggunakan Air Gambut yang bersumber dari Tangkiling (sumber dari air PT. Graha Beton dan PT. Nusa Beton Gemilang), Sungai Kahayan, Batu Banama dan Laboratorium Struktur dan Bahan Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya Sebagai pembandingan digunakan Air yang dapat diminum (pH netral) yang bersumber dari Tangkiling.
2. Semen *Portland* yang digunakan adalah Semen PPC merk dagang Gresik.
3. Agregat halus menggunakan pasir yang berasal dari Pasir Tangkiling km.38.
4. Agregat kasar berupa batu pecah dari Banjarmasin, Kalimantan Selatan.
5. Ukuran agregat kasar yang digunakan adalah 4,75 mm – 19 mm.
6. Benda uji untuk kuat tekan beton berupa silinder dengan ukuran diameter sebesar 10 cm dengan tinggi sebesar 20 cm dengan jumlah benda uji masing-masing 3 buah untuk berbagai variasi pH air.
7. Pengujian dilakukan pada saat umur beton 3, 7, 28, dan 56 hari.
8. Pengujian dilakukan di Laboratorium Struktur dan Bahan Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.
9. Pengujian dilakukan masih dalam skala laboratorium.
10. Mutu beton rencana adalah 25 MPa.
11. Tidak dilakukan *treatment* untuk air gambut.
12. Reaksi kimia saat pengecoran dan perawatan tidak dibahas.
13. Reaksi kimia pembentukan agregat dan semen tidak dibahas.

## Tujuan penelitian

1. Untuk mengetahui derajat keasaman (pH) air gambut yang bersumber dari Tangkiling (sumber dari air PT. Graha Beton dan PT. Nusa Beton Gemilang), Sungai Kahayan, Batu Banama dan dari Laboratorium Struktur dan Bahan Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.
2. Mengetahui kuat tekan beton yang dihasilkan dengan menggunakan air gambut dengan berbagai variasi pH yang bersumber dari Tangkiling (sumber dari air PT. Graha Beton dan PT. Nusa Beton Gemilang), Sungai Kahayan, Batu Banama, Laboratorium Struktur dan Bahan Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya, dan air yang dapat diminum (pH netral) yang bersumber dari Tangkiling.
3. Mengetahui pengaruh variasi pH air gambut yang digunakan terhadap kuat tekan beton yang dihasilkan

## TINJAUAN PUSTAKA

### Landasan teori

Beton adalah campuran antara semen *Portland* atau semen hidraulik yang lain, agregat halus, agregat kasar dan air dengan atau tanpa bahan tambah membentuk massa padat (Badan Standardisasi Nasional, 2000). Sedangkan kata *beton* dalam bahasa Indonesia berasal dari kata yang sama dalam bahasa Belanda (Tjokrodimulyo, 2017).

Beton adalah bahan bangunan buatan manusia yang terlihat seperti batu. Kata "*concrete*" diturunkan dari bahasa Latin *concretus*, yang berarti "tumbuh bersama". Beton adalah bahan komposit yang tersusun dari bahan granular kasar (agregat atau pengisi) yang tertanam dalam matriks material yang keras (semen atau pengikat) yang mengisi ruang di antara partikel agregat dan menempelkannya bersama-sama (Li, 2011).

### Jenis dan klasifikasi beton

Klasifikasi beton sesuai dengan berat unit beton terbagi menjadi empat kategori, Beton ultra ringan hanya dapat digunakan untuk membangun bagian non struktural. Beton ringan dapat digunakan untuk membangun bagian non-

struktural dan struktural, tergantung pada komposisi yang ditentukan. Beton berbobot normal adalah beton yang biasa digunakan dalam pembangunan infrastruktur dan bangunan. Beton kelas berat digunakan untuk membangun beberapa struktur khusus, seperti laboratorium, ruang pemeriksaan rumah sakit, dan pabrik nuklir, dimana radioaktif perlindungan diperlukan untuk meminimalkan pengaruhnya terhadap kesehatan masyarakat.

Beton normal adalah beton yang mempunyai berat isi (2000 - 2500) kg/m<sup>3</sup> menggunakan agregat alam yang dipecah (SNI 03-2834-2000). Beton normal diperoleh dengan cara mencampurkan semen *portland*, air, dan agregat, adapun untuk jenis beton khusus (selain beton normal) ditambahkan bahan tambah, misalnya pozzolan, bahan kimia pembantu, serat dan sebagainya (Tjokrodimulyo, 2017).

### Material penyusun beton

#### Semen portland

Semen *portland* ialah semen hidrolis yang dihasilkan dengan cara menggiling terak semen portland terutama yang terdiri atas kalsium silikat yang bersifat hidrolis dan digiling bersama-sama dengan bahan tambahan berupa satu atau lebih bentuk kristal senyawa kalsium sulfat dan boleh ditambah dengan bahan tambahan lain (Badan Standardisasi Nasional, 2004).

Suatu semen jika diaduk dengan air akan terbentuk adonan pasta semen, sedangkan jika diaduk dengan air ditambah pasir menjadi mortar semen, dan jika ditambah lagi dengan kerikil/batu pecah disebut beton (Tjokrodimulyo, 2017).

Bahan-bahan beton tersebut dapat dikelompokkan menjadi dua kelompok, yaitu: bahan aktif dan bahan pasif. Kelompok aktif yaitu semen dan air, sedangkan yang pasif yaitu pasir dan kerikil (disebut agregat, yaitu agregat halus dan kasar). Kelompok yang pasif disebut bahan pengisi sedangkan yang aktif disebut bahan perekat (lem). Fungsi semen ialah untuk bereaksi dengan air menjadi pasta semen. Pasta semen berfungsi untuk merekatkan butir-butir agregat terjadi suatu massa yang kompak/padat.

### **Agregat kasar**

Agregat kasar dapat berupa kerikil, pecahan kerikil, batu pecah, terak tanur tiup atau beton semen hidrolis yang dipecah. Sesuai dengan SNI 03-2847-2002, bahwa agregat kasar merupakan agregat yang mempunyai ukuran butir antara 5,00 mm sampai 40 mm.

### **Agregat halus**

Agregat halus dapat berupa pasir alam, pasir hasil olahan atau gabungan dari kedua pasir tersebut. Sesuai dengan SNI 03-847-2002, bahwa agregat halus merupakan agregat yang mempunyai ukuran butir maksimum sebesar 5,00 mm.

### **Air**

Air merupakan bahan dasar pembuat beton yang penting namun harganya paling murah. Dalam pembuatan beton air diperlukan untuk:

- a) Bereaksi dengan semen *portland*.
- b) Menjadi bahan pelumas antara butir-butir agregat, agar dapat mudah dikerjakan (diaduk, dituang, dan dipadatkan).

Air yang memenuhi persyaratan sebagai air minum memenuhi syarat pula untuk bahan campuran beton (tidak berarti air untuk pencampur beton harus memenuhi standar persyaratan air minum) (Tjokrodimulyo, 2017).

### **Air gambut**

Gambut dapat mengandung lebih dari 90% air dari satuan volume sehingga berperan sebagai penyimpan air, terutama pada gambut yang tebal dan mempunyai kubah. Kubah gambut berperan ganda sebagai penyimpan air dan penyalur air ke sekitar kaki kubah sampai ke sungai bilamana terjadi penurunan muka air di musim kemarau. Secara nasional, gambut terluas terdapat di Pulau Sumatera (43%), disusul Kalimantan (32%), dan kemudian Papua (25%). Kalimantan Tengah memiliki luas gambut 2,66 juta Ha, terluas untuk seluruh wilayah Pulau Kalimantan.

Lahan gambut adalah salah satu lingkungan asam yang menjadi perhatian khusus di dunia konstruksi beton dan lahan gambut itu sendiri termasuk lingkungan agresif karena bersifat asam yang dapat menurunkan kualitas bahan konstruksi seperti beton. Air gambut lebih

dominan mengandung asam sulfat (Page, 2007). Kandungan air gambut memiliki intensitas warna tinggi (coklat kemerahan), pH rendah, kandungan zat organik yang tinggi kekeruhan dan kandungan partikel tersuspensi rendah dan tingkat keasaman yang rendah. Air gambut dengan kandungan zat organik yang tinggi memiliki derajat keasaman (pH) yang rendah yang mengakibatkan air tersebut bersifat asam (Kusnaedi, 2006).

Kota Palangka Raya memiliki Luas 1.114,70 Ha lahan gambut dengan 4,01% secara keseluruhan. Setiap lokasi yang ada di kota Palangka Raya memiliki derajat keasaman yang berbeda.

### **Kuat tekan beton**

Beton yang dirancang harus memenuhi persyaratan kuat tekan rata-rata berdasarkan data deviasi standar hasil uji kuat tekan beton pada umur 28 hari. Persyaratan kuat tekan didasarkan pada hasil uji kuat tekan. Sifat beton pada umumnya lebih baik jika kuat tekannya lebih tinggi, dengan demikian untuk meninjau mutu beton biasanya dilakukan dengan meninjau kuat tekannya. Kuat tekan beton adalah perbandingan antara beban terhadap luas penampang beton (Susilorini dkk, 2009). Kekuatan tekan adalah kemampuan beton untuk menerima gaya tekan persatuan luas.

Kuat tekan beton merupakan gambaran dari mutu beton yang berkaitan dengan struktur beton. Kuat tekan beton merupakan parameter terpenting adalah beton lebih tahan terhadap tekan daripada tarik (Tjokrodimuljo, K., 2007). Kuat tekan dipengaruhi oleh luas permukaan yang dikenai oleh beban. Tujuan menguji kuat tekan silinder ini untuk mendapatkan kuat tekan beton.

Kuat tekan dipengaruhi oleh luas permukaan yang dikenai oleh beban. Tujuan menguji kuat tekan silinder ini untuk mendapatkan kuat tekan beton. Nilai kuat tekan ( $\sigma$ ) didapat berdasarkan persamaan:

$$\sigma = P/A \quad (1)$$

### **Penelitian terdahulu**

Beberapa penelitian yang telah dilakukan untuk mengetahui pengaruh air di daerah gambut yang digunakan dalam pembuatan campuran beton,

baik sebagai curing maupun sebagai material pencampur beton.

Handayani (2018) melakukan penelitian menggunakan air di daerah gambut (air gambut) untuk dijadikan sebagai sebagai *curing* atau perawatan. Dikatakan bahwa benda uji yang dirawat dengan air gambut mengalami penurunan kuat tekan sebesar 8,798%, dari kuat tekan beton rencana sebesar 250 kg/cm<sup>2</sup> dengan air sungai kahayan mengalami penurunan sebesar 5,882% dan sebagai pembanding digunakan air ledeng (PDAM) sebesar 2,966%. (Meidiani dan Hermawan (2017) melakukan penelitian tersebut untuk mengetahui pengaruh pH Air terhadap mutu beton. Variasi pH air yang digunakan yaitu beton normal dengan pH 4, 5, dan 6 yang termasuk pH asam. sebagai pembanding adalah pH 7 yang merupakan pH netral. Dikatakan bahwa semakin kecil pH air yang digunakan, semakin turun nilai kuat tekan beton yang dihasilkan. Kuat tekan beton yang dihasilkan dengan pH 4 sebesar 20.32 MPa, pH 5 sebesar 20.87 MPa, dan pH 6 sebesar 22.01 MPa. Penurunan kuat tekan bila dibandingkan kuat tekan dengan pH netral (pH 7) sebesar 25.96 MPa berturut-turut sebesar 21.71%, 19.58%, dan 15.21%.

Mulyono dan Priyitno (2015) melakukan penelitian untuk mengetahui penggunaan air PDAM dan air payau pada campuran beton dengan rendaman air laut dan diuji kuat tekannya pada umur beton 28 hari dan 56 hari dengan mutu beton rencana K-250 menggunakan benda uji beton kubus Dihasilkan bahwa penggunaan air payau hasil uji lebih tinggi 1,92% dibandingkan dengan kuat tekan rencana, sementara penggunaan air PDAM hasil uji lebih rendah 1.3% dari kuat tekan rencana pada umur 28 hari. Pada beton uji umur 56 hari penggunaan air PDAM hasil uji lebih tinggi 5,55% dibandingkan dengan kuat tekan rencana, sementara pada beton campuran air payau hasil uji mengalami penurunan atau lebih rendah 13,48% dari kuat tekan rencana.

## METODE PENELITIAN

### Lokasi dan waktu penelitian

Lokasi yang menjadi tempat penelitian dilakukan adalah di Kota Palangka Raya, Provinsi Kalimantan Tengah dengan memperoleh sampel dari Air Gambut yang bersumber dari Tangkiling (sumber

dari air PT. Graha Beton dan PT. Nusa Beton Gemilang), Sungai Kahayan, Batu Banama dan Laboratorium Struktur dan Bahan Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya sebagai pembanding digunakan Air yang dapat diminum (pH netral) yang bersumber dari Tangkiling. Waktu Penelitian dilaksanakan pada Bulan Juli 2020.

### Tahapan penelitian

Tahapan penelitian dilakukan dalam lima tahap, setiap tahapan penelitian saling berhubungan satu sama lain, berikut adalah tahapan penelitian:

1. Tahap pendahuluan penelitian yang terdiri dari penyusunan latar belakang, permasalahan, tujuan, dan manfaat pada penelitian.
2. Tahap studi literatur penelitian yang mencakup literatur-literatur yang terkait terhadap penelitian yang dilakukan.
3. Tahap pengumpulan data penelitian yang digunakan dalam penelitian terdiri dari data sampel air dari 2 PT Graha Beton Dan Nusa Gemilang, data perencanaan campuran beton, dan data tentang air gambut sebagai campuran beton.
4. Tahap analisis data penelitian, tahapan ini meliputi pengolahan data agar dapat dilanjutkan ke dalam proses analisis data.
5. Tahap penutup, tahapan ini merupakan penarikan kesimpulan dan saran terhadap hasil dari penelitian.

### Pemeriksaan sifat fisik agregat

1. Pemeriksaan Berat Volume  
Pemeriksaan ini dimaksudkan untuk menentukan berat volume agregat kasar maupun agregat halus. Berat volume adalah perbandingan berat dengan volume dengan maksud untuk mendapatkan hubungan berat dan volume agregat.
2. Pemeriksaan Analisa Saringan  
Pemeriksaan ini dilakukan untuk memperoleh distribusi besaran atau jumlah persentase butiran baik agregat kasar maupun agregat halus.
3. Pemeriksaan Kadar Air Agregat Halus  
Pemeriksaan ini dilakukan untuk memperoleh angka persentase dari kadar air yang terkandung oleh agregat.
4. Pemeriksaan Berat Jenis

Pemeriksaan ini untuk memperoleh angka berat jenis kondisi kering (*bulk specific gravity on dry basic*), berat jenis kondisi kering permukaan jenuh (*bulk specific gravity on dry-SSD basic*), berat jenis semu (*apparet specific grafit*) serta besarnya angka penyerapan air pada agregat kasar.

#### 5. Pemeriksaan Keausan

Pemeriksaan ini dilakukan untuk menentukan ketahanan agregat kasar terhadap keausan dengan menggunakan Mesin Abrasi Los Angeles.

### Alat yang digunakan dalam penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Timbangan digital dan timbangan manual dengan kapasitas 20 kg.
2. Satu set saringan standar pemeriksaan SNI-2010 Divisi 7 Revisi 3.
3. Oven yang dilengkapi pengaturan suhu.
4. Wadah baja berbentuk silinder dan tongkat pematik.
5. Mistar ukur.
6. Keranjang kawat dengan ukuran 3,35 mm (No.6) atau (No.8) dengan kapasitas kira-kira 5 kg.
7. Mesin Los Angeles dan bola baja.
8. Cetakan silinder berukuran 10 x 20 cm.
9. Talam berkapasitas besar dan berkapasitas kecil.
10. Sendok semen dan pengaduk semen.
11. Ember, gelas ukur dan labu ukur.
12. Alat uji slump beton dan mesin uji tekan beton (*Universal Testing Machine*).

### Variabel penelitian

Variabel penelitian meliputi variabel bebas, dan terikat. Variabel bebas yaitu air gambut, dan Variabel terikat yaitu kuat tekan beton.

### Perencanaan campuran beton

Dalam penelitian ini, perencanaan campuran beton menggunakan metode SNI 03-2834-2000 dengan mutu beton yang direncanakan adalah 25 Mpa.

### Pembuatan benda uji

Pada penelitian ini digunakan benda uji berbentuk silinder dengan diameter 10 cm dan

tinggi 20 cm untuk pengujian kuat tekan beton. Jumlah total benda uji adalah 72 buah.

### Metode perawatan benda uji

Perawatan benda uji dilakukan dengan cara direndam dalam bak perendaman. Benda uji diangkat dari bak 1 hari sebelum sampel diuji. Hal ini dimaksudkan agar pada waktu diuji, sampel dalam keadaan tidak basah. Pengujian dilakukan pada saat sampel berumur 3, 7, 28, dan 56 hari. Hal ini berarti benda uji diangkat dari bak pada saat berumur 2, 6, 27 dan 55 hari.

### Teknik analisis data

Berikut analisis dan pengumpulan untuk data untuk mendapatkan hasil kuat tekan beton berdasarkan beberapa variasi Ph air gambut berdasarkan derajat keasamannya, adapun tahapan tahapan analisis yaitu:

1. Tahapan pertama, dengan mendapatkan hasil pemeriksaan ph air gambut dari berbagai lokasi yang terdiri dari:
  - a) Air Sungai Kahayan.
  - b) Air Batu Banama.
  - c) Air Laboratorium Struktur Dan Bahan.
  - d) Air PT Nusantara Gemilang Beton.
  - e) Air PT Graha Beton.
  - f) Air Tangkiling (Air Minum).
2. Tahapan kedua, tingkat layanan air bersih terdiri dari:
  - a) Pemeriksaan sifat fisik agregat.
  - b) Melaksanakan sesuai prosedur tahapan penelitian.
  - c) Mendapatkan hasil uji kuat tekan beton.
3. Tahapan ketiga, Pengujian Uji Kuat Tekan Beton, terdiri dari:
  - a) Melakukan perbandingan hasil kuat tekan beton berbagai variasi pH air gambut.
  - b) Mendapatkan hasil kesimpulan pengaruh pH air gambut terhadap kuat tekan beton.

### ANALISIS DAN PEMBAHASAN

#### Pengujian pH untuk lokasi air gambut

Adapun hasil pengujian pH Air Gambut yaitu Air Sungai Kahayan, Air Laboratorium Struktur Dan Bahan, Air Banama Tingang Air PT Graha Beton, Air PT Nusa Gemilang Beton, dan Tangkiling, Kota Palangka Raya serta beberapa PT, yaitu:

**Tabel 1.** Hasil pemeriksaan pH sampel air gambut

| No | Lokasi Pengambilan Sampel                      | pH Air (Derajat Keasamaan) |
|----|--|----------------------------|
| 1  | Sungai Kahayan                                 | 5,21                       |
| 2  | Laboratorium Struktur dan Bahan                | 5,85                       |
| 3  | Batu Banama                                    | 6,16                       |
| 4  | Tangkiling (Sumber Air PT Graha Beton)         | 6,74                       |
| 5  | Tangkiling (Sumber Air PT Nusa Gemilang Beton) | 6,70                       |
| 6  | Tangkiling (Air Minum)                         | 7                          |

Sumber: Hasil pengujian, 2020

Lokasi Pengambilan Sampel Sungai Kahayan setelah dilakukan pengujian untuk PH Air derajat keasamannya yaitu 5,21, Laboratorium Struktur Dan Bahan memiliki ph 5,85, Batu Banama 6,16, Tangkiling (Sumber Air PT Graha Beton) yaitu 6,74, Tangkiling (Sumber Air PT Nusa Gemilang Beton) yaitu 6,70, Tangkiling (Air Minum) yaitu 7. Inilah Sampel yang digunakan untuk digunakan sebagai bahan pencampuran beton dan kemudian dilakukan pembuatan sampel dan pengujian sehingga mendapatkan hasil uji kuat beton untuk menganalisis pengaruh variasi PH air gambut terhadap kuat tekan beton.

**Pemeriksaan sampel pH air gambut**



**Gambar 1.** Gambar cara pemeriksaan dan hasil pengujian pemeriksaan air dari berbagai lokasi

Berdasarkan Gambar 1 cara pengujian dan hasil pemeriksaan pH Air Gambut yang didapatkan berdasarkan hasil pemeriksaan Lokasi Pengambilan Sampel Sungai Kahayan setelah dilakukan pengujian untuk PH Air derajat keasamannya yaitu 5,21, Laboratorium Struktur

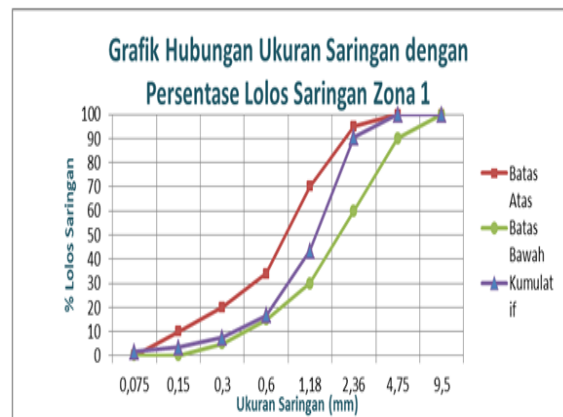
Dan Bahan memiliki ph 5,85, Batu Banama 6,16, Tangkiling (Sumber Air PT Graha Beton) yaitu 6,74, Tangkiling (Sumber Air PT Nusa Gemilang Beton) yaitu 6,70, Tangkiling (Air Minum) yaitu 7. Inilah Sampel yang digunakan untuk digunakan sebagai bahan pencampuran beton dan kemudian dilakukan pembuatan sampel dan pengujian sehingga mendapatkan hasil uji kuat beton untuk menganalisis pengaruh variasi PH air gambut terhadap kuat tekan beton.

**Karakteristik agregat halus**

**Berat volume**

Berdasarkan hasil pemeriksaan berat volume yang dihasilkan pada kondisi padat 1,692 kg/liter, pada kondisi goyangan 1,676 kg/liter, kondisi lepas 1,572 kg/liter sehingga agregat halus yang dipakai memenuhi standar beton normal dengan berat volume tidak boleh kurang dari 1,2 kg/liter untuk agregat halus (Mulyono, hal. 77.2003).

**Analisis saringan**



**Gambar 2.** Gambar hasil pemeriksaan hasil analisis agregat halus

Dari Gambar 2 hasil analisis saringan Agregat Halus berada pada zona I atau pasir kasar dengan modulus kehalusan 3,38%. Menurut SII.0052 untuk agregat halus normal modulus halus butir antara 1,5 – 3,8 (Mulyono, 2003). Secara lengkap hasil pemeriksaan dapat dilihat pada lampiran.

**Kadar air**

Dari hasil pemeriksaan diperoleh kadar air sebesar 0,08%.

### Berat jenis

Dari hasil pemeriksaan diperoleh *Apparent Specific Gravity* 2,50, *Bulk Specific Gravity* (kering) 2,56, *Bulk Specific Gravity* (SSD) 2,51 sehingga agregat halus yang digunakan memenuhi standar berat jenis untuk agregat normal adalah 2,5–2,7 (Mulyono, 2003).

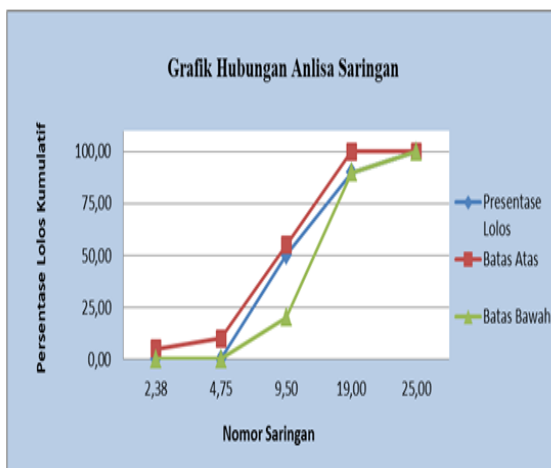
### Kadar lumpur

Dari hasil pemeriksaan diperoleh kadar lumpur sebesar 22,24%, sehingga agregat halus yang digunakan tidak memenuhi standar. Kadar lumpur agregat halus tidak boleh lebih dari 5% (Mulyono, 2003). Pada penelitian ini agregat halus yang digunakan dalam campuran beton dilakukan pencucian pada permukaan agregat untuk menghilangkan lumpur yang ada pada agregat sebelum digunakan sebagai campuran beton.

### Karakteristik agregat kasar

#### Berat volume

Berat volume yang dihasilkan pada kondisi padat 1,372 kg/liter, pada kondisi goyangan 1,352 kg/liter, pada kondisi lepas 1,312 kg/liter sehingga berat volume agregat kasar yang digunakan memenuhi standar agregat normal dengan berat volume tidak boleh kurang dari 1,2 kg/liter (Mulyono, 2003).



**Gambar 3.** Gambar hasil pemeriksaan hasil analisis agregat kasar

Pada Gambar 3 tampak bahwa pada saringan No.9,5 persentase lolos kumulatif agregat tidak masuk dalam *range* sehingga dilakukan variasi ukuran agregat kasar yang digunakan. Pada gam-

bar 4, tampak bahwa setelah dilakukan variasi, semua butir agregat masuk dalam *range* dengan modulus kehalusan sebesar 6,5% dan memenuhi standar agregat kasar normal berdasarkan SII.0052 yaitu antara 6,0-7,1% (Mulyono, 2003).

### Kadar air

Kadar air yang dihasilkan adalah 2,63%.

### Berat jenis

Dari hasil percobaan diperoleh *Apparent Specific Gravity* 2,53, *Bulk Specific Gravity* (kering) 2,51, *Bulk Specific Gravity* (SSD) 2,52 sehingga agregat kasar yang digunakan memenuhi standar. Standar berat jenis untuk agregat kasar normal adalah 2,5 - 2,7 (Mulyono, 2003).

### Kadar lumpur

Dari hasil pengujian diperoleh kadar lumpur sebesar 2,61 %, sehingga agregat kasar yang digunakan tidak memenuhi standar. Kadar lumpur agregat kasar tidak boleh lebih dari 1% (Mulyono, 2003). Pada pengujian ini agregat kasar yang digunakan dalam campuran beton dilakukan pencucian pada permukaan agregat untuk menghilangkan lumpur yang ada pada agregat sebelum digunakan sebagai campuran beton.

### Abrasi

Dari hasil pemeriksaan diperoleh nilai abrasi sebesar 34,50%. Beton termasuk Beton Kelas II dengan mutu beton K-125 sampai dengan K-225 (Mulyono, 2003).

### Pemeriksaan slump beton

**Tabel 2.** Tabel hasil pemeriksaan slump

| No | Uraian                     | Hasil    |
|----|----------------------------|----------|
| 1  | Tinggi Cetakan             | 30 cm    |
| 2  | Tinggi max. Benda Uji      | 30 cm    |
| 3  | Tinggi Min. Benda Uji      | 22,5 cm  |
| 4  | Tinggi Rata-rata Benda Uji | 26,25 cm |
| 5  | Besar Slump                | 3,75 cm  |



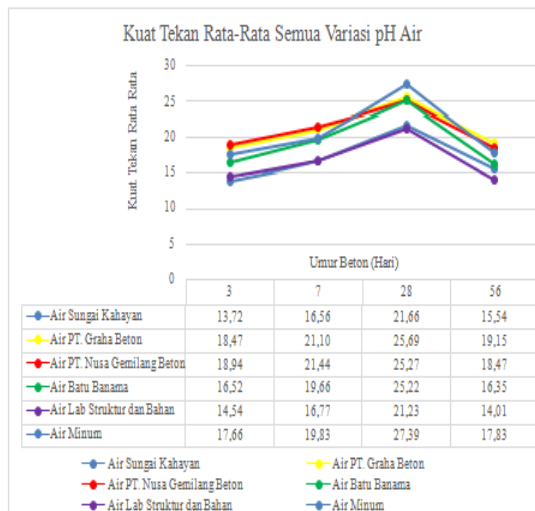
Dari Tabel 2 hasil pemeriksaan slump beton diperoleh hasil sebesar 3,75 cm. Hasil pemeriksaan memenuhi standar yang direncanakan pada perhitungan perencanaan campuran beton yaitu sebesar 3-6 cm.

**Tabel 3.** Tabel hasil pemeriksaan isi beton segar

| No | Lokasi Pengambilan Sampel Air yang digunakan dalam Campuran Beton | Berat Isi Beton Segar  |
|----|---|------------------------|
| 1  | Sungai Kahayan  | 2310 kg/m <sup>3</sup> |
| 2  | Laboratorium Struktur dan Bahan                                   | 2350 kg/m <sup>3</sup> |
| 3  | Batu Banama   | 2290 kg/m <sup>3</sup> |
| 4  | Tangkiling (sumber air PT Graha Beton)                            | 2270 kg/m <sup>3</sup> |
| 5  | Tangkiling (sumber air PT Nusa Gemilang Beton)                    | 2230 kg/m <sup>3</sup> |
| 6  | Tangkiling (Air Minum)  | 2290 kg/m <sup>3</sup> |

Dari hasil pemeriksaan berat isi beton segar seperti terlihat pada Tabel 3. Hasil pemeriksaan memenuhi standar untuk beton normal. Standar berat isi beton normal adalah 2200-2500 kg/m<sup>3</sup> (Mulyono, 2003).

**Hasil pengujian kuat tekan beton rata-rata tiap variasi**



**Gambar 4.** Gambar grafik pengujian kuat tekan beton rata-rata

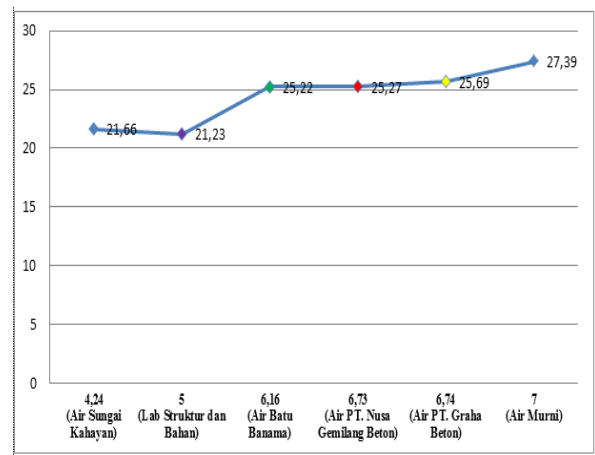
Dari Gambar 4 hasil pengujian kuat tekan beton dengan menggunakan air gambut di Kota Pal-

angka Raya sebagai bahan campuran beton adalah sebagai berikut:

Berdasarkan hasil pengujian kuat tekan beton pada umur 28 hari sebagai berikut:

- Air yang dapat diminum (pH netral) menghasilkan kuat tekan beton sebesar 27,39 MPa lebih besar dari kuat tekan rencana 25 MPa.
- Air Tangkiling (Sumber dari PT Graha Beton dengan pH 6,74 sebesar 25,69 MPa lebih besar dari kuat tekan beton rencana.
- Air Tangkiling (Sumber dari PT Graha Nusa Gemilang dengan pH 6,73 sebesar 25,27 MPa lebih besar dari kuat tekan beton rencana.
- Batu Banama dengan pH 6,16 sebesar 25,22 MPa lebih besar dari kuat tekan beton rencana.
- Air Sungai Kahayan dengan pH 4,24 sebesar 21,66 MPa lebih kecil dari kuat tekan rencana.
- Air di Laboratorium Struktur dan Bahan dengan pH 5,00 sebesar 21,23 MPa lebih kecil dari kuat tekan rencana.

Dari hasil pengujian tersebut air yang memiliki pH di bawah 6,0 tidak mencapai kuat tekan rencana.



**Gambar 5.** Grafik hubungan kuat tekan beton dengan ph air gambut

Berdasarkan hasil analisis dari Gambar 5. Grafik hubungan kuat tekan beton dengan pH Air Gambut dihasilkan bahwa dari grafik ini tampak bahwa semakin besar nilai pH nya kuat tekannya semakin meningkat.

## Pola Retak Beton



Gambar 6. Pola retak beton 56 hari

Dari Gambar 6 hasil uji tekan beton setelah 56 hari menggunakan Air Sungai Kahayan mengalami pola retak kerucut dan geser (*cone dan geser*).



Gambar 7. Pola retak beton 56 hari

Dari Gambar 7 hasil Uji tekan beton setelah 56 hari menggunakan Air Batu Banama mengalami pola retak kolom (*columnar*).

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Dari hasil analisis dan pembahasan pada penelitian ini, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

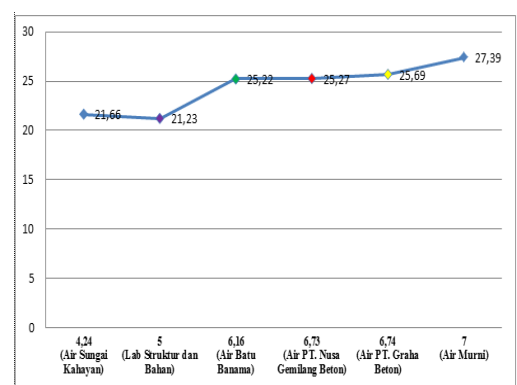
1. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui derajat pH Air derajat keasamannya Sungai Kahayan yaitu 5,21, Laboratorium Struktur Dan Bahan memiliki ph 5,85, Batu Banama 6,16, Tangkiling (Sumber Air PT Graha Beton) yaitu 6,74, Tangkiling (Sumber Air PT Nusa Gemilang Beton) yaitu 6,70, Tangkiling (Air Minum) yaitu 7. Sehingga hasil derajat

keasaman (pH) air gambut dari beberapa lokasi didapatkan.

2. Berdasarkan hasil pengujian kuat tekan beton dari beberapa lokasi yang diuji yaitu pada umur 28 hari sebagai berikut:
  - a. Air yang dapat diminum (pH netral) menghasilkan kuat tekan beton sebesar 27,39 MPa lebih besar dari kuat tekan rencana 25 MPa.
  - b. Air Tangkiling (Sumber dari PT Graha Beton dengan pH 6,74 sebesar 25,69 MPa lebih besar dari kuat tekan beton rencana.
  - c. Air Tangkiling (Sumber dari PT Graha Nusa Gemilang dengan pH 6,73 sebesar 25,27 MPa lebih besar dari kuat tekan beton rencana.
  - d. Batu Banama dengan pH 6,16 sebesar 25,22 MPa lebih besar dari kuat tekan beton rencana.
  - e. Air Sungai Kahayan dengan pH 4,24 sebesar 21,66 MPa lebih kecil dari kuat tekan rencana.
  - f. Air di Laboratorium Struktur dan Bahan dengan pH 5,00 sebesar 21,23 MPa lebih kecil dari kuat tekan rencana.

Dari hasil pengujian kuat tekan beton tersebut air gambut yang memiliki pH di bawah 6,0 tidak mencapai kuat tekan rencana yang direncanakan yaitu 25 MPa.

3. Pengaruh Air gambut Sebagai Pencampuran Beton terhadap kuat tekan beton yang dihasilkan berdasarkan pengujian, dapat dilihat di Gambar 8.



Gambar 8. Grafik hubungan kuat tekan beton dengans pH Air gambut

Dari Gambar 8 terdapat hubungan kuat tekan beton dengan berbagai variasi pH Air gambut grafik ini menampilkan hasil pengaruh variasi ph air gambut terhadap kuat tekan beton tampak

bahwa semakin besar nilai pH airnya maka kuat tekan betonnya semakin meningkat.

Berdasarkan beberapa variasi juga dengan memiliki pola retaknya di daerah agregat menyebabkan pada usia 56 hari mendapatkan hasil yang tidak stabil. Sehingga berdasarkan pola retaknya uji tekan beton yang dihasilkan mengalami penurunan kuat tekan. Dalam beberapa penelitian semakin besar nilai pH nya kuat tekan betonnya semakin meningkat dan proses perawatan yang lama seharusnya memiliki kuat tekan beton yang stabil.

Dari penelitian ini juga perlu hati-hati dalam proses penelitian agar tidak terjadi kesalahan dalam proses-proses pembuatan beton dengan air gambut, perlu memperhatikan dalam proses perendaman beton pada umur 3,7, 28, dan 56 hari dengan berbagai variasi pH Air Gambut untuk tidak menggabungkan bak-bak yang digunakan dalam proses perendaman beton dengan beton yang menggunakan Air Perbandingan memiliki pH Netral. Karena penggunaan bak-bak yang sama dalam proses perendaman mengalami faktor pengaruh terhadap hasil kuat tekan beton yang dihasilkan dari hasil data analisis uji tekan beton yang dihasilkan dari penelitian ini.

## Saran

Setelah melakukan analisis pengaruh variasi pH air gambut terhadap kuat tekan beton dan mengetahui keadaan yang terjadi, maka saran dari penelitian ini adalah:

1. Jika ingin menggunakan air Sungai Kahayan sebagai bahan untuk campuran beton perlu dilakukan pengolahan khusus sebelum digunakan atau dengan memperhatikan penurunan kuat tekan beton yang dihasilkan dari kuat tekan rencana.
2. Jika ingin melakukan perawatan beton perlu memperhatikan bak-bak yang digunakan untuk tidak menggabungkan bak yang digunakan dalam proses perendaman beton dengan menggunakan variasi-variasi pH Air Gambut dengan beton dengan menggunakan air perbandingan dengan pH Netral. Sehingga, tidak berpengaruh kedepannya terhadap hasil data uji kuat tekan beton pada penelitian selanjutnya.
3. Penelitian ini masih bisa untuk diadakan penelitian kembali dengan air gambut di lo-

kasi yang berbeda dan meninjau pengaruh air gambut baik dengan melakukan pencampuran, perendaman, dan melakukan *treatment* terhadap air gambut.

4. Penelitian ini kedepannya memerlukan pengujian durabilitas beton sehingga dapat mengetahui beton kondisi dimana beton direncanakan, tanpa mengalami kerusakan (*deteriorate*) selama jangka waktu layanannya (*service ability*). Beton yang demikian disebut mempunyai ketahanan yang tinggi (*durable*).

## DAFTAR PUSTAKA

- Agus F. dan Made Subiksa I.G. 2008. *Lahan Gambut: Potensi untuk Pertanian dan Aspek Lingkungan*. Balai Penelitian Tanah, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian.
- Badan Standardisasi Nasional. (2000). *SNI 03-2834-2000 Tata cara pembuatan rencana campuran beton normal*. Badan Standardisasi Nasional.
- Badan Standardisasi Nasional. (2004). *SNI 15-2049-2004 Semen Portland*. In *Badan Standar Nasional Indonesia*. Jakarta.
- Badan Standardisasi Nasional. (2013). *SNI 7974:2013 Spesifikasi air pencampur yang digunakan dalam produksi beton semen hidraulic (ASTM C1602-06, IDT)*. *Badan Standardisasi Nasional*, 27(5), 596-602.
- Di Kota Palangka Raya*. Jurnal Ilmiah Teknik Sipil 1 (1) Desember 2018 : 43-59.
- Handayani, Noviyanthi.(2018). *Ketahanan Beton Normal Terhadap Air Gambut*
- Kusnaedi, 2006. *Mengolah Air Gambut Dan Air Kotor Untuk Air Minum*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Li, Z. (2011). *Advanced Concrete Technology*. In *JOHN WILEY & SONS, INC*. New Jersey.
- Meidiani, S. & Hartawan, S. F. M (2017). *Penggunaan Variasi Ph Air (Asam) Pada Kuat Tekan Beton Normal F'c 25 Mpa*. *Jurnal Bentang* 5 (2) Juli 2017: 127-133.
- Meilawaty O. (2017) *Buku Panduan Panduan Pratikum Beton*. Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.
- Mulyono, B.S & Priyitno, N. (2015). *Studi Pengaruh Penggunaan Air Payau Dalam Mix Design Beton Untuk Pembuatan Konstruksi Dermaga Akibat Rendaman Air Laut*. *Jurnal Konstruksia* 7 (1), Desember 2015 : 67-75.
- Mulyono, T. (2004). *Teknologi Beton*. Yogyakarta: ANDI.
- Page, C. L., Page, M.M. 2007. *Durability of concrete and cement composite*. Washington, D.C.: CRC Press.
- Tjokrodimulyo, K. (2017). *Teknologi Beton*. Yogyakarta: KMTS FT UGM.

Wahyunto, Ritung, S., & Subagjo, H. (2003). *Peta Luas Sebaran Lahan Gambut dan Kandungan Karbon di Pulau Sumatera/ Maps of Area of Peatland Distribution and Carbon Content in Sumatera, 1990 – 2002. Wetlands International – Indonesia Programme & Wildlife Habitat Canada (WHC).*