

SKRIPSI

**PENGARUH VARIASI pH AIR GAMBUT DI KOTA PALANGKA
RAYA TERHADAP KUAT TEKAN BETON**

Oleh

**ANGGRAINI WULAN DARI
NIM. DAB 115 043**



**JURUSAN/PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PALANGKA RAYA
PALANGKA RAYA
2022**

SKRIPSI

**PENGARUH VARIASI PH AIR GAMBUT DI KOTA PALANGKA RAYA
TERHADAP KUAT TEKAN BETON**

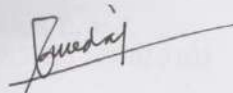
oleh

ANGGRAINI WULAN DARI
NIM. DAB 115 043

**Disetujui sesuai dengan revisi dalam Form Rekomendasi
dan Berita Acara Ujian Skripsi**

Palangka Raya, Mei 2022

Pembimbing Utama



FRIEDA, S.T., M.T.
NIP. 19721223 199702 2 002

Pembimbing Pendamping



OKTA MEILAWATY, S.T., M.T.
NIP. 19770505 200501 2 022

Mengetahui:

Jurusan/Program Studi Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya

Ketua



Dr. RUDI WALUYO S.T., M.T.
NIP. 19780608 200501 1 003

**PENGARUH VARIASI PH AIR GAMBUT DI KOTA PALANGKA RAYA
TERHADAP KUAT TEKAN BETON**

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
Program Strata-1 pada Jurusan/Program Studi Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya

Oleh :

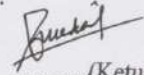
ANGGRAINI WULAN DARI
NIM. DAB 115 043

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji, pada:


Hari/Tanggal : Selasa, 1 Maret 2022
Waktu : 13.00 – 15.00 WIB
Tempat : Tempat masing-masing (online)

Tim Penguji :

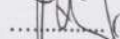
1. **FRIEDA, S.T., M.T.**
NIP. 19721223 199702 2 002


..... (Ketua Penguji/Penguji 1)


2. **OKTA MEILAWATY, S.T., M.T.**
NIP. 19770505 200501 2 022


..... (Sekretaris/Penguji 2)

3. **LILIANA, S.T., M.T.**
NIP. 19700221 199403 2 001


..... (Penguji 3)

4. **Ir. MARYANTO, M.T.**
NIP. 19660308 199302 1 001



..... (Penguji 4)

Mengetahui:


Fakultas Teknik
Universitas Palangka Raya
Dekan

Ir. WALUYO NUSWANTORO, M.T.
NIP. 19651119 199302 1 001

Jurusan/Program Studi Teknik Sipil
Universitas Palangka Raya
Ketua


Dr. RUDI WALUYO, S.T., M.T.
NIP. 19780608 200501 1 003

BIODATA MAHASISWA




Data Pribadi

Nama : ANGGRAINI WULAN DARI
NIM : DAB 115 043
Tempat, Tanggal lahir : Palangka Raya, 22 November 1997
Status : Belum Menikah
Agama : Kristen Protestan
Pekerjaan : Mahasiswa
No. Telp Rumah : -
Alamat di Palangka Raya : Jl. RTA Milono Km 6,5. BTN Marina Permai Blok D No 149
Email : anggrainiwulan5@gmail.com
No Hp : 082351799030
No Wa : 082251501475
Facebook : -
Instagram : @anggrawd
Line : -
Nama Ayah : Benni A. Dijinu (Alm)
Pekerjaan Ayah : -
Alamat : -
No. Hp : -
Nama Ibu : Rampasan
Pekerjaan Ibu : PNS (Guru)
Alamat : Jl. RTA Milono Km 6,5. BTN Marina Permai Blok D No 149
No. HP : 085252902980

Riwayat Pendidikan*)

- > TK : TK PALANGKA II PALANGKA RAYA
- > SD : SDN 12 LANGKAI PALANGKA RAYA
- > SLTP : SMPN 8 PALANGKA RAYA
- > SLTA : SMA 3 PALANGKA RAYA
- > Mulai mengikuti perkuliahan Program Strata-1 pada Jurusan/Program Studi Teknik Sipil Universitas Palangka Raya bulan Agustus 2015

Palangka Raya, Juni 2022
Yang membuat pernyataan


ANGGRAINI WULAN DARI
NIM. DAB 115 043

LEMBAR PERSEMBAHAN

Terima kasih Tuhan Yesus Kristus atas Kasih dan Karunia-Mu sehingga hambamu ini bisa menyelesaikan skripsi ini dengan baik dan bisa melalui berbagai hal dalam perjalanan proses untuk memperoleh gelar sarjana teknik sipil ini. Tuhan Yesus menunjukkan kuasa yang luar biasa untuk melindungi, seperti nast alkitab yang selalu saya baca "Nahum 1 : 7 yang berbunyi demikian "TUHAN itu baik; Ia adalah tempat pengungsian pada waktu kesusahan; Ia mengenal orang-orang yang berlindung kepada-Nya". Puji Tuhan, Kasih tidak berkesudahan dalam kehidupan saya.

Pada kesempatan ini saya persembahkan Skripsi saya kepada keluarga tercinta Papah yang mendoakan saya di Surga, Mamah yang selalu ada disamping saya dalam proses saya selama ini, Kakak Eping yang selalu menguatkan dan mengingatkan saya untuk selalu berjuang dan selalu menunggu saya untuk berhasil serta menjaga saya, Adek Saya Dian terima kasih juga selalu mendukung saya, Kakak Eriska yang mendukung saya serta keponakan yang saya sayangi Josh yang senantiasa selalu mendukung dan mendo'akan serta memberi semangat selama saya berkuliah di teknik sipil. Berkat Kasih, Rasa Sayang serta cinta dan dukungan keluarga sehingga saya bisa menyelesaikannya.

Terima kasih kepada dosen Akademik saya, Ibu Ina Elvina, S.T., M.T. Dosen pembimbing skripsi saya Ibu Frieda, S.T., M.T., dan Ibu Okta Meilawaty, S.T., M.T. serta dosen penguji saya Ibu Liliana, S.T., M.T., Ir. Maryanto, M.T. dan Ir. Lilik Hermawan, M.T. serta seluruh dosen Teknik Sipil Fakultas Teknik yang telah membimbing, mengarahkan serta memberikan ilmu kepada saya, sehingga terselesaikan studi dan skripsi saya ini.

Terima kasih untuk sahabat terbaik saya Novianti, yang menemani saya penelitian kesana kemari dan tak hentinya menjadi teman cerita saya dalam proses saya memperoleh gelar ini, selalu mengingatkan saya untuk selalu semangat, jangan mundur, dan selalu ada saat suka maupun duka saya, semoga kita selalu menjadi sahabat dimanapun kita berada.

Terima kasih untuk Keluarga bagi saya dan Sahabat terbaik saya juga yang saya sayangi Aida, Nengsih, Eris, Asima, Given, Ayu, atas dukungan, bantuan, semangat serta do'a serta selalu ada dalam suka maupun duka selama kuliah saya, kalian sudah seperti saudara bagi saya, saya sangat sayang dengan kalian, semoga kita selalu menjaga komunikasi dimanapun kita berada.

Terima kasih untuk sahabat saya juga Thia, Nyai, Vari, Ka Kiky, Koko, Agung, Mei, Bagus, Ka Vita, Venty, Pera, dan seluruh sahabat yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu, kalian selalu memberi saya kekuatan dan semangat yang luar biasa untuk bisa memperoleh gelar ini.

Untuk Organisasi tercinta saya PIK-M Barendeng, terima kasih sudah jadi tempat berbagi, tempat saya berlindung, seperti rumah kedua bagi saya, semoga tetap jaya, tak pernah padam dan semua kita didalamnya tetap menjadi saudara. Dan juga teman-teman saya di KBK Struktur semoga sukses dan terima kasih juga supportnya, dan kita semua pasti bisa.

Untuk teman-teman saya di Teknik Sipil angkatan 2015, adik tingkat, kakak tingkat, teman sekolah, dan teman sepermainan saya, terima kasih untuk do'a, dukungan, bantuan, semangat, canda tawa dan semua yang telah dilewati bersama sehingga menyelesaikan studi di Teknik Sipil. Semoga kita semua selalu diberi kesehatan dan saling komunikasi yang baik selalu. AMIN.

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sungguh, bahwa Skripsi saya belum dipakai sebelumnya untuk memperoleh gelar kesarjanaan di perguruan tinggi manapun. Segala kutipan dan pikiran dari berbagai sumber yang diungkapkan sebagaimana disebutkan lengkap dalam daftar pustaka. Apabila kemudian ternyata pernyataan saya ini tidak benar, maka saya bersedia menerima segala konsekuensi akibat ketidakbenaran pernyataan saya.

Palangka Raya, Juni 2022



ANGGRAINI WULAN DARI
NIM. DAB 115 043

RINGKASAN

PENGARUH VARIASI Ph AIR GAMBUT DI KOTA PALANGKA RAYA TERHADAP KUAT TEKAN BETON, Anggraini Wulan Dari, 2021
Jurusan/Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.

Lahan gambut adalah salah satu lingkungan asam yang menjadi perhatian khusus di dunia konstruksi beton karena dapat menurunkan kualitas bahan konstruksi beton. Air gambut dengan kandungan zat organik yang tinggi dengan derajat keasaman (pH) yang rendah akan mengakibatkan air tersebut bersifat asam (Kusnaedi, 2006). Kota Palangka Raya yang sebagian wilayahnya merupakan daerah gambut. 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. Tujuan dari penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh air yang biasa digunakan untuk pekerjaan rekayasa sipil dalam pekerjaan beton di kota Palangka Raya terhadap kuat tekan yang dihasilkan dengan meninjau derajat keasaman airnya.

Dalam penelitian ini, perencanaan campuran beton menggunakan metode SNI 03-2834-2000 dengan mutu beton yang direncanakan adalah 25 MPa. Air gambut yang digunakan sebagai bahan campuran beton 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.

Berdasarkan hasil pengujian kuat tekan beton diperoleh kuat tekan pada umur 28 hari untuk air yang dapat diminum (pH Netral) sebesar 27,39 MPa, Air Tangkiling Sumber dari PT Graha dengan pH 6,74 sebesar 25,69 MPa, Air Tangkiling Sumber Dari PT Nusa dengan pH 6,73 sebesar 25,69 MPa, Batu Banama dengan pH 6,16 sebesar 25,22 MPa, dan keempat variasi ini lebih besar dari kuat tekan rencana 25 MPa. Sedangkan, Air Sungai Kahayan dengan pH 4,24 sebesar 21,66 MPa, Air di Laboratorium Struktur dan Bahan dengan pH 5,00 sebesar 21,23 MPa. Dan kedua variasi lebih kecil dari kuat tekan rencana. Hasil kuat tekan beton variasi pH air gambut untuk air yang memiliki pH di

bawah 6,0 tidak mencapai kuat tekan rencana dibandingkan dengan pH air yang diatas pH 6,0.

Kata Kunci: Kuat Tekan Beton, pH air, Asam, Beton

SUMMARY

THE EFFECT OF VARIATIONS OF PEAT WATER pH VARIATIONS IN PALANGKA RAYA CITY AGAINST THE COMPRESSION STRENGTH OF CONCRETE, Anggraini Wulan Dari, 2021, Civil Engineering Department /Study Program, Faculty of Engineering, Palangka Raya University.

Peatlands are one of the acidic environments that are of particular concern in the world of concrete construction because they can reduce the quality of concrete construction materials. Peat water with a high content of organic matter with a low degree of acidity (pH) will cause the water to be acidic (Kusnaedi, 2006). The city of Palangka Raya, part of which is a peat area. The use of peat water as a concrete mixture is difficult to avoid, so it is necessary to conduct research to determine the effect of variations in the pH 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 Palangka Raya City. The purpose of this study was to determine the effect of water commonly used for civil engineering work in concrete works in the city of Palangka Raya on the compressive strength produced by observing the degree of acidity of the water.

In this study, the planning of the concrete mix used the SNI 03-2834-2000 method with the planned concrete quality of 25 MPa. The peat water used as a concrete mixture is sourced from Tangkiling (source from PT. Graha Beton and PT. Nusa Beton Gemilang), Kahayan River, Batu Banama and from the Structure and Materials Laboratory, Faculty of Engineering, University of Palangka Raya and potable water (pH neutral) sourced from Tangkiling.

Based on the results of testing the compressive strength of concrete, the compressive strength at the age of 28 days for potable water (neutral pH) is 27.39 MPa, Water Tangkiling Sumber from PT Graha with pH 6.74 is 25.69 MPa, Water Tankling Source from PT Nusa with a pH of 6.73 of 25.69 MPa, Batu Banama with a pH of 6.16 of 25.22 MPa, and these four variations are greater than the design compressive strength of 25 MPa. Meanwhile, Kahayan River Water with a pH of 4.24 is 21.66 MPa, Water in the Structure and Materials Laboratory with a pH of 5.00 is 21.23 MPa. And both variations are smaller than the design compressive strength. 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: Concrete Compressive Strength, pH of water, Acid, Concrete.

KATA PENGANTAR

Puji bagi Tuhan Yang Maha Kuasa atas berkat dan kasih-Nya penyusunan Draft Skripsi ini dapat diselesaikan untuk diseminarkan dan ditinjau kembali untuk diperbaiki.

Skripsi dengan judul “Pengaruh Variasi pH Air Gambut di Kota Palangka Raya Terhadap Kuat Tekan Beton” disusun sebagai salah satu syarat yang harus dipenuhi untuk menyelesaikan studi program Strata-1 pada Jurusan/Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.

Pada kesempatan ini tidak lupa diucapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Ir. Waluyo Nuswantoro, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.
2. Ibu Frieda, S.T., M.T. selaku Wakil Dekan Bidang Akademik Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya dan Pembimbing Utama/I Skripsi.
3. Bapak Dr. Sutan P. Silitonga, S.TP., S.T., M.T. selaku Wakil Dekan Bidang Umum & Keuangan Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.
4. Bapak Dr. Deddy Nan Setya Putra Tanggara, S.T., M.T. selaku Wakil Dekan Bidang Kemahasiswaan Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.
5. Bapak Dr. Rudi Waluyo, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan/Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.

6. Ibu Ina Elvina, S.T., M.T. selaku Pembimbing Akademik.
7. Ibu Okta Meilawaty, ST., M.T. selaku Pembimbing Pendamping Skripsi/II.
8. Ibu Liliana, S.T., M.T. selaku Pembahas/Penelaah I Skripsi.
9. Bapak Ir. Maryanto, M.T. selaku Pembahas/Penelaah II Skripsi.
10. Bapak Ir. Lilik Hermawan, M.T selaku Moderator Skripsi.
11. Seluruh Dosen Jurusan/Program Studi Teknik Sipil beserta staf Tata Usaha
Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.
12. Rekan-Rekan Teknik Sipil Angkatan 2015.

Akhir kata, dengan segala kerendahan hati dan menyadari akan segala kekurangan dalam penyajian Skripsi ini diharapkan berbagai tanggapan, kritik dan saran yang sifatnya membangun demi perbaikan dimasa yang akan datang. Terima Kasih.

Palangka Raya, Februari 2022

ANGGRAINI WULAN DARI
NIM. DAB 115 043

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
RINGKASAN	iii
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Batasan Masalah	4
1.4. Tujuan Penelitian.....	5
1.5. Manfaat Penelitian.....	6
1.6. Lokasi Penelitian	7
1.7. Lokasi Pengambilan Sampel Air Gambut	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	9
2.1. Pengertian Beton	9
2.2. Jenis Beton.....	9
2.3. Material Penyusun Beton	11
2.3.1 Semen Portland.....	11
2.3.2 Agregat Kasar	12

2.3.3	Agregat Halus	12
2.3.4	Air	12
2.4.	Air Gambut	13
2.5.	Kuat Tekan Beton	14
2.6.	Keaslian Penelitian	17
BAB III METODE PENELITIAN		22
3.1.	Tahapan Penelitian	22
3.2.	Material Campuran Beton	25
3.2.1.	Air	25
3.2.2.	Agregat Kasar	26
3.2.3.	Agregat Halus	26
3.2.4.	Semen Portland	27
3.3	Alat Penelitian	27
3.3.1.	Alat Yang Digunakan Untuk Pengujian pH	
	Air Gambut	27
3.3.2.	Alat Yang Digunakan Dalam Penelitian	29
3.4.	Pemeriksaan Sifat Fisik Agregat	30
3.5.	Variabel Penelitian	31
3.6.	Perencanaan Campuran Beton	31
3.7	Pemeriksaan Slump Beton	33
3.8	Pengadukan Beton	34
3.9	Pemadatan Campuran Beton	35
3.10	Pembuatan Benda Uji	36
3.11	Metode Perawatan Benda Uji	38
3.12	Pengujian Kuat Tekan Beton	39

BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN	41
4.1. Pemeriksaan Sampel pH Air Gambut.....	41
4.2. Karakteristik Agregat	45
4.2.1. Karakteristik Agregat Halus	45
4.2.2. Karakteristik Agregat Kasar	47
4.2.3. Hasil Pemeriksaan Slump Beton	50
4.2.4. Hasil Pemeriksaan Berat Isi Beton Segar.....	51
4.2.5. Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Dengan Menggunakan Variasi Ph Air Gambut Di Kota Palangka Raya.....	52
4.2.6. Hasil Kuat Tekan Beton Rata-Rata Semua Variasi	58
4.3 Pola Retak Beton	63
4.4 Pengujian Persyaratan Analisis Normalitas	76
 BAB V PENUTUP	 82
5.1. Kesimpulan	82
5.2. Saran	85
 DAFTAR PUSTAKA	
 LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Klasifikasi Beton Sesuai Dengan Berat Unit	10
2.2 Perbedaaan Penelitian	17
3.1 Hasil Pengujian pH Sampel Air Gambut	29
3.2 Perencanaan Campuran Beton Normal	31
3.3 Jumlah Benda Uji Untuk Penelitian.....	37
4.1. Hasil Pengujian pH Sampel Variasi Air Gambut.....	41
4.2 Hasil Pemeriksaan Slump Beton Normal.....	50
4.3 Hasil Pemeriksaan Berat Isi Beton Segar.....	51
4.4 Hasil Kuat Tekan Rata-Rata Air Sungai Kahayan.....	52
4.5 Hasil Kuat Tekan Rata-rata Air PT Nusa Gemilang Beton.....	53
4.6 Hasil Kuat Tekan Rata-rata Air PT Graha Beton	54
4.7 Hasil Kuat Tekan Rata-rata Air Batu Banama.....	55
4.8 Hasil Kuat Tekan Rata-rata Air Lab Struktur Dan Bahan.....	56
4.9 Hasil Kuat Tekan Rata-rata Air Tangkiling	57
4.9 Tabel Pola Retak Beton.....	63

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1.1 Lokasi Pengambilan Sampel Variasi PH Air Gambut.....	8
3.1 Bagan Alir Penelitian	24
3.2 Lokasi Pengambilan Sampel Variasi PH Air Gambut	25
3.3 Agregat kasar berasal dari Banjarmasin.....	26
3.4 Agregat halus dari Pasir Tangkiling km. 38.....	26
3.5 Semen PPC merk dagang Gresik	27
3.6 Alat Pengujian pH Air Gambut EC-9000	28
3.7 Pengujian pH Air Gambut dengan menggunakan alat EC-9000	28
3.8 Pengujian Slump	34
3.9 Pengadukan Menggunakan Mesin Molen.....	35
3.10 Pemasakan Beton Segar.....	36
3.11 Benda Uji	37
3.12 Perawatan Benda Uji Dengan Perendaman.....	38
3.13 Pengujian Kuat Tekan Beton	39

4.1 Hasil Analisis Saringan Agregat Halus	42
4.2 Hasil Analisis Saringan Agregat Kasar Sebelum Dilakukan Variasi Ukuran Agregat	42
4.3 Hasil Analisa Saringan Agregat Kasar Setelah Dilakukan Variasi Ukuran Agregat	43
4.4 Grafik Hubungan Kuat Tekan Dan Umur Beton Untuk Benda Uji Yang Menggunakan Air Dari Sungai Kahayan	52
4.5 Grafik Hubungan Kuat Tekan Dan Umur Beton Untuk Benda Uji Yang Menggunakan Air dari Tangkiling (Sumber Air dari PT Nusa Gemilang Beton.....)	53
4.6 Grafik Hubungan Kuat Tekan Dan Umur Beton Untuk Benda Uji Yang Menggunakan Air dari Tangkiling (Sumber Air dari PT Graha Beton)	54
4.7 Grafik Hubungan Kuat Tekan Dan Umur Beton Untuk Benda Uji Yang Menggunakan Air dari Batu Banama.....	55
4.8 Grafik Hubungan Kuat Tekan Dan Umur Beton Untuk Benda Uji Yang Menggunakan Air dari Laboratorium Struktur dan Bahan	56
4.9 Grafik Hubungan Kuat Tekan Dan Umur Beton Untuk Benda Uji Yang Menggunakan Air Minum	57
4.10 Grafik Hubungan Kuat Tekan Dan Umur Beton Untuk Benda Uji	

Dengan Semua Sampel	58
4.11 Grafik Hubungan Kuat Tekan Beton dengan	
pH Air Gambut	61
4.12 Pola Retak Beton	63
4.13 <i>Plot of Regression</i>	81

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia memiliki lahan gambut yang sangat luas dan menjadi negara keempat dengan lahan gambut terbesar di dunia setelah Kanada, Rusia, dan USA. Diperkirakan sekitar 26 juta ha atau sekitar 50% lahan gambut dunia tersebar di Indonesia, yang sebagian besar tersebar di Pulau Sumatera sekitar 8,9 juta Ha, Pulau Kalimantan sekitar 6,3 juta Ha dan Pulau Papua sekitar 10,9 juta Ha (Dewan Nasional Perubahan Iklim, 2013). Kalimantan Tengah memiliki luas gambut 2,66 juta Ha, terluas untuk seluruh wilayah Pulau Kalimantan. Dan Kota Palangka Raya memiliki luas 1.114,70 Ha lahan gambut dengan 4,01 % secara keseluruhan.

Lahan gambut adalah salah satu lingkungan asam yang menjadi perhatian khusus di dunia konstruksi beton karena dapat menurunkan kualitas bahan konstruksi beton. Air gambut lebih dominan mengandung asam sulfat (Page, 2007). Kandungan air gambut memiliki intensitas warna tinggi (coklat kemerahan), kandungan zat organik yang tinggi, kekeruhan dan kandungan partikel tersuspensi rendah dan tingkat keasaman yang rendah. Untuk mengukur tingkat keasaman dan basa yang dimiliki oleh suatu zat, larutan dan benda digunakan pH (derajat keasaman). 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 dengan derajat keasaman (pH) yang rendah akan 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 (Prasetyo, 2017). Mutu air di daerah gambut akan berimbang terhadap mutu beton, bila digunakan sebagai campuran beton.

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 *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/cm² dengan air Sungai Kahayan mengalami penurunan sebesar 5,882% dan dengan air ledeng (PDAM) sebagai pembanding mengalami penurunan sebesar 2,966%. Meidiani dan Hermawan (2017) melakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh pH Air terhadap mutu beton. Variasi pH air yang digunakan yaitu pH air 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, pH 6 sebesar 22.01 MPa dan pH 7 sebesar 25.96 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 merendam benda uji dengan air laut dan diuji kuat tekannya pada umur beton

28 hari dan 56 hari. Mutu beton rencana K-250 dan menggunakan benda uji berbentuk kubus. Dari hasil penelitian diperoleh bahwa kuat tekan beton dengan menggunakan air payau hasil uji lebih tinggi 1,92% dibandingkan dengan kuat tekan rencana, sedangkan penggunaan air PDAM kuat tekan betonnya 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 dengan menggunakan air payau hasil uji mengalami penurunan atau lebih rendah 13,48% dari kuat tekan rencana.

Mengacu dari penelitian di atas, dan melihat kondisi kota Palangka Raya yang sebagian wilayahnya merupakan daerah gambut. 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 di uji 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 pembanding digunakan Air yang dapat diminum (pH netral) yang bersumber dari Tangkiling.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan permasalahan yang terdapat dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

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?

1.3 Batasan Masalah

Berikut batasan masalah yang dijadikan acuan penelitian:

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 pembanding 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.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian yang ingin dicapai adalah:

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.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Untuk menambah pengetahuan dan memperluas wawasan serta memberikan informasi mengenai pengaruh pemakaian air terutama di daerah gambut yang digunakan dalam pembuatan campuran beton..
2. Sebagai sumber informasi bagi pihak peneliti, masyarakat maupun pemerintah dalam pekerjaan rekayasa sipil yang berhubungan dengan pekerjaan beton di daerah yang merupakan daerah gambut terkait dengan penggunaan air sebagai material pembuatan campuran beton.

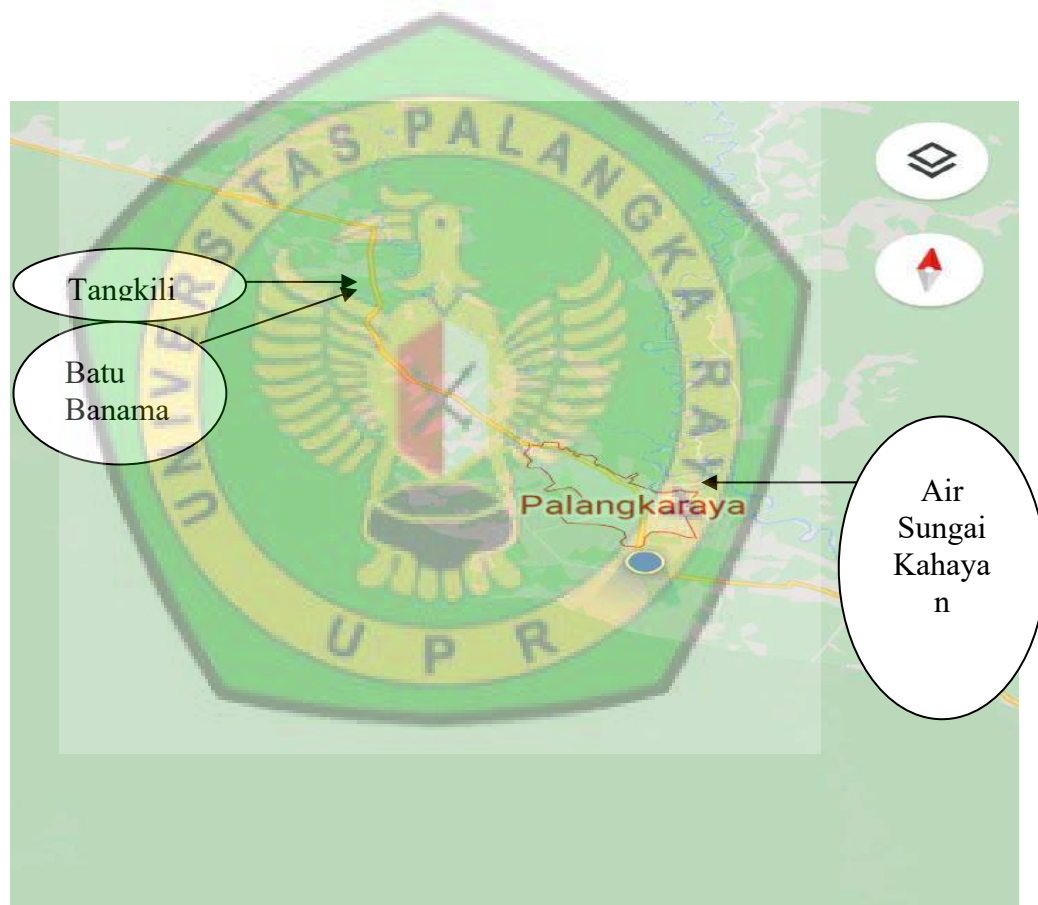
1.6 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan di Laboratorium Struktur dan Bahan Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.



1.7 Lokasi Pengambilan Sampel Air Gambut

Air gambut yang digunakan dalam penelitian ini 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.



Gambar 1.1 Lokasi Pengambilan Sampel Variasi pH Air Gambut

(sumber: Google Maps, 2020)

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Beton

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).

2.2 Jenis Beton

Klasifikasi beton sesuai dengan berat unit beton terbagi menjadi empat kategori seperti yang Tabel 2.1. Beton ultra ringan hanya dapat digunakan untuk membangun bagian nonstruktural. Beton ringan dapat digunakan untuk membangun bagian nonstruktural dan struktural, tergantung pada komposisi yang ditentukan. Beton berbobot normal adalah beton yang biasa digunakan dalam pembangunan infrastruktur. 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.

Tabel 2.1 Klasifikasi Beton Sesuai Dengan Berat Unit

Klasifikasi	Berat Unit (Kg/m ³)
Beton ultra ringan	< 1200
Beton ringan	1200 < UW < 1800
Beton berbobot normal	~ 2400
Beton kelas berat	> 2300

sumber: Li, 2011

Beton normal adalah beton yang mempunyai berat isi (2000 - 2500) kg/m³ 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 pozolan, bahan kimia pembantu, serat dan sebagainya (Tjokrodimulyo, 2017).

Dalam pembuatan beton normal, langkah-langkah pekerjaannya meliputi:

- 1) Pemeriksaan sifat bahan dasar,
- 2) Penentuan kekuatan beton yang diinginkan,
- 3) Pemeriksaan mutu pekerjaan pembetonan sebelumnya,
- 4) Perencanaan adukan beton,
- 5) Percobaan campuran adukan beton,
- 6) Percobaan pendahuluan,
- 7) Pengendalian (pemantauan dan evaluasi) selama pekerjaan pembetonan.

Sebagaimana diuraikan di atas, beton normal terbuat dari air, semen *Portland*, agregat halus (pasir), dan agregat kasar (kerikil atau batu pecah). Air dan semen membentuk pasta yang disebut pasta semen. Pasta semen ini mengisi pori-pori di antara butiran-butiran agregat halus maupun agregat kasar.

Beton normal dipakai untuk struktur beton bertulang, bagian-bagian struktur penahan beban, misalnya kolom, balok, dinding yang menahan beban, dan sebagainya. Kuat tekan beton normal berkisar antara 15 MPa-30 MPa. Khusus untuk struktur beton yang berada di daerah gempa, kuat tekannya minimum 20 MPa.

Kuat tekan tinggi dan sangat tinggi dipakai pada struktur khusus, misalnya bantalan rel kereta api, tiang pancang, balok dan kolom pada gedung bertingkat sangat banyak.

2.3. Material Penyusun Beton

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

Fungsi semen ialah untuk bereaksi dengan air menjadi pasta semen. Pasta semen berfungsi untuk merekatkan butir-butir agregat terjadi suatu massa yang kompak/padat.

2.3.2. 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.

2.3.3. Agregat Halus

Agregat halus dapat berupa pasir alam, pasir hasil olahan atau gabungan dari kedua pasir tersebut. Sesuai dengan SNI 03 – 2847 – 2002, bahwa agregat halus merupakan agregat yang mempunyai ukuran butir maksimum sebesar 5,00 mm.

2.3.4. 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).

Persyaratan air pencampur yang dapat digunakan menurut Spesifikasi Air Pencampur Yang Digunakan Dalam Produksi Beton Semen Hidraulis (Badan Standardisasi Nasional, 2013):

1. Air pencampur dapat meliputi:
 - a) Air untuk pengadukan (air yang ditimbang atau diukur di *batching plant*),
 - b) Es,
 - c) Air yang ditambahkan oleh operator truk,
 - d) Air bebas pada agregat-agregat, dan
 - e) Air yang masuk dalam bentuk bahan-bahan tambahan, apabila air ini dapat meningkatkan rasio air semen lebih dari 0,01.
2. Air minum boleh digunakan sebagai air pencampur beton tanpa diuji apakah sesuai persyaratan standar ini.

2.4. Air Gambut

Air gambut merupakan air permukaan hasil akumulasi sisa material tumbuhan, biasanya pada daerah berawa atau dataran rendah yang terhambat untuk membusuk secara sempurna oleh kondisi asam dan anaerob terutama di Sumatera dan Kalimantan (Edwardo, 2014). Menurut Wibowo dan Suyatno (1998) air gambut berwarna coklat tua sampai kehitaman ($124 - 850 \text{ PtCo}$), memiliki kadar organik yang tinggi ($138 - 1560 \text{ mg/l KmnO}_4$), dan bersifat asam ($\text{pH } 3,7 - 5,3$).

Menurut Syarfi (2007) warna coklat kemerahan pada air gambut merupakan akibat dari tingginya kandungan zat organik (bahan humus) terlarut terutama dalam bentuk asam humus dan turunannya. Asam humus tersebut berasal dari dekomposisi bahan organik seperti daun, pohon atau kayu dengan berbagai tingkat dekomposisi, namun secara umum telah mencapai dekomposisi yang stabil. Warna akan semakin tinggi karena disebabkan oleh adanya logam besi yang terikat oleh asam-asam organik

yang terlarut dalam air tersebut. Air gambut mengandung senyawa organik terlarut yang menyebabkan air menjadi berwarna coklat dan bersifat asam, sehingga perlu pengolahan khusus sebelum siap untuk dikonsumsi.

Air gambut secara umum tidak memenuhi persyaratan kualitas air bersih yang distandarkan oleh Departemen Kesehatan RI melalui Permenkes NO.492/MENKES/PER/IV/2010 karena memiliki pH dalam rentang 3,7-5,3. Karena dalam Permenkes RI No.492/Menkes/PER/IX/2010 tentang persyaratan kualitas air bersih adalah dalam rentang 6,5-8,5.

Air gambut berdasarkan parameter baku mutu air tidak memenuhi persyaratan kualitas air bersih. Air gambut mengandung senyawa zat organik terlarut yang menyebabkan air menjadi warna coklat dan bersifat asam, sehingga perlu pengolahan khusus sebelum siap untuk dikonsumsi. Senyawa organik tersebut adalah asam humus yang terdiri dari asam humat, asam fulvat dan humin (Nainggolan, 2011).

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

$$\sigma = P/A$$

Keterangan:

σ = kuat tekan (MPa)

F = beban maksimum (kg)

A = luas permukaan sampel (cm²)

Perencana struktur biasanya menentukan kuat tekan beton dalam mendesain kekuatan elemen struktur beton bertulang. Kuat tekan itu disebut kuat tekan beton karakteristik atau kuat tekan beton yang disyaratkan f_c' (SNI 03-2834-2002).

Menurut Susilorini dan Suwarno (2009) faktor-faktor yang mempengaruhi kuat tekan beton antara lain :

1. Faktor Air Semen dan Kepadatan

Hubungan antara faktor air semen dan kuat tekan beton diusulkan oleh Duff Abram, 1919 dalam (Susilorini dan Suwarno, 2009) sebagai berikut:

$$f_c' = \frac{A}{B^{1,5x}}$$

Keterangan:

f_c' : Kuat tekan beton (MPa)

X : f.a.s

A,B : Konstanta

Dari rumus di atas, dapat dilihat bahwa semakin rendah nilai faktor air semen maka akan semakin tinggi kuat tekan betonnya.

2. Umur Beton

Kuat tekan beton bertambah seiring dengan bertambahnya umur beton. Hal ini dipengaruhi oleh beberapa faktor, Semakin tinggi suhu perawatan semakin cepat kenaikan kekuatan betonnya.

3. Jumlah Semen

Jika nilai *slump* sama (nilai faktor air semen berubah), beton dengan kandungan semen lebih banyak mempunyai kuat tekan lebih tinggi. Hal ini disebabkan karena jika nilai *slump* sama dan jumlah air juga hampir sama maka mempengaruhi penambahan semen hal ini berarti pengurangan nilai faktor air semen yang berakibat penambahan kuat tekan betonnya.


4. Sifat Agregat


Sifat agregat yang paling berpengaruh terhadap kekuatan beton adalah kekasaran permukaan dan ukuran maksimumnya. Permukaan yang halus dan kasar berpengaruh pada lekatan dan besar tegangan saat retak-retak beton mulai terbentuk. Sedangkan ukuran maksimum agregat akan mempengaruhi kuat tekan betonnya.

2.6. Keaslian Penelitian

Tabel 2.2. Perbedaan Penelitian

Peneliti	<i>Perawatan (Curing) Dengan Variasi Air</i>	Pencampuran Variasi Air Sebagai Material	Kuat tekan Beton Rencana	Perbedaan Penelitian
Handayani, 2018	√	-	250 kg/cm ²	Kuat tekan yang dihasilkan dengan menggunakan perawatan dengan air gambut mengalami penurunan sebesar 8,798%, dari kuat tekan beton rencana sebesar 250 kg/cm ² dengan air Sungai Kahayan mengalami penurunan sebesar 5,882% dan dengan air ledeng (PDAM) sebagai pembanding mengalami penurunan sebesar 2,966%.
Meidini dan Hermawan, 2017	-	√	25 MPa	Kuat tekan beton yang dihasilkan dengan pH 4 sebesar 20.32 MPa, pH 5 sebesar 20.87 MPa, pH 6 sebesar 22.01 MPa dan pH 7 sebesar 25,96 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	√	√		Dari Hasil penelitian diperoleh bahwa kuat tekan beton dengan menggunakan air payau hasil uji lebih tinggi 1,92% dibandingkan dengan kuat tekan rencana, sedangkan penggunaan air PDAM kuat tekan betonnya 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 dengan menggunakan air payau hasil uji mengalami penurunan atau lebih rendah 13,48% dari kuat tekan rencana.

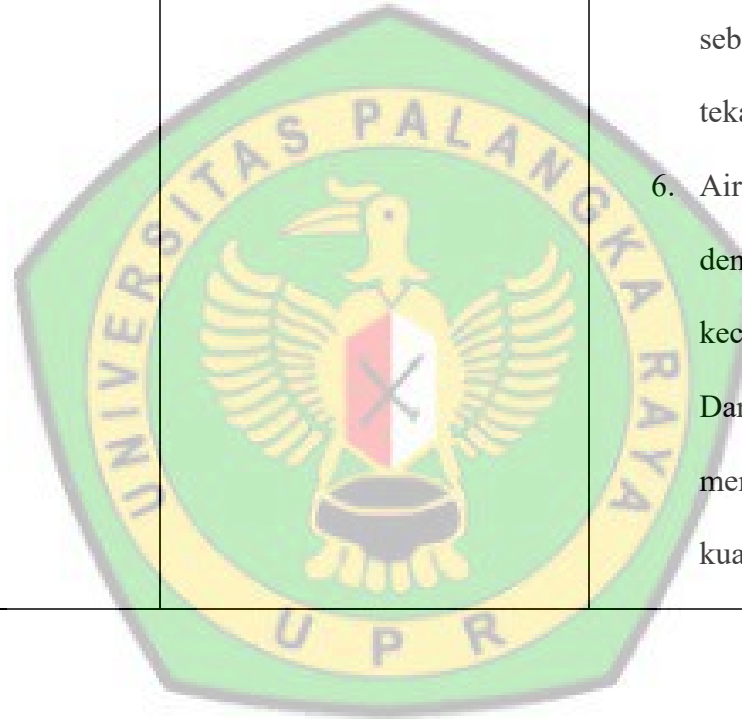
Wulan Dari, 2020	-	√		<p>Dari hasil pengujian kuat tekan beton pada umur 28 hari sebagai berikut:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Air yang dapat diminum (pH netral) menghasilkan kuat tekan beton sebesar 27,39 MPa lebih besar dari kuat tekan rencana 25 MPa. 2. Air Tangkiling (Sumber dari PT Graha Beton dengan pH 6,74 sebesar 25,69 MPa lebih besar dari kuat tekan beton rencana. 3. Air Tangkiling (Sumber dari PT Graha Nusa Gemilang dengan pH 6,73 sebesar 25,27 MPa lebih besar dari kuat tekan beton rencana. 4. Batu Banama dengan pH 6,16 sebesar 25,22
---------------------	---	---	---	--

MPa lebih besar dari kuat tekan beton rencana.

5. Air Sungai Kahayan dengan pH 4,24 sebesar 21,66 MPa lebih kecil dari kuat tekan rencana.

6. 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.



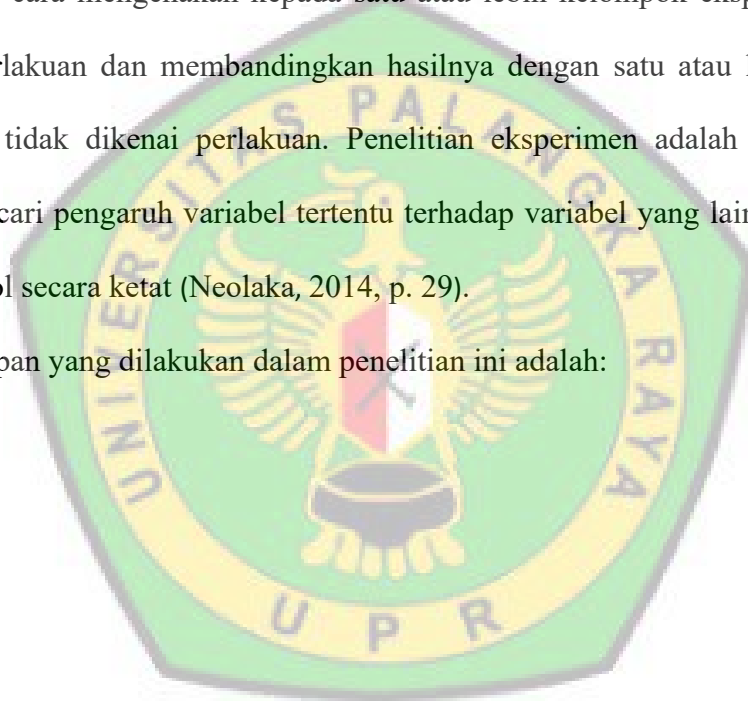
BAB III

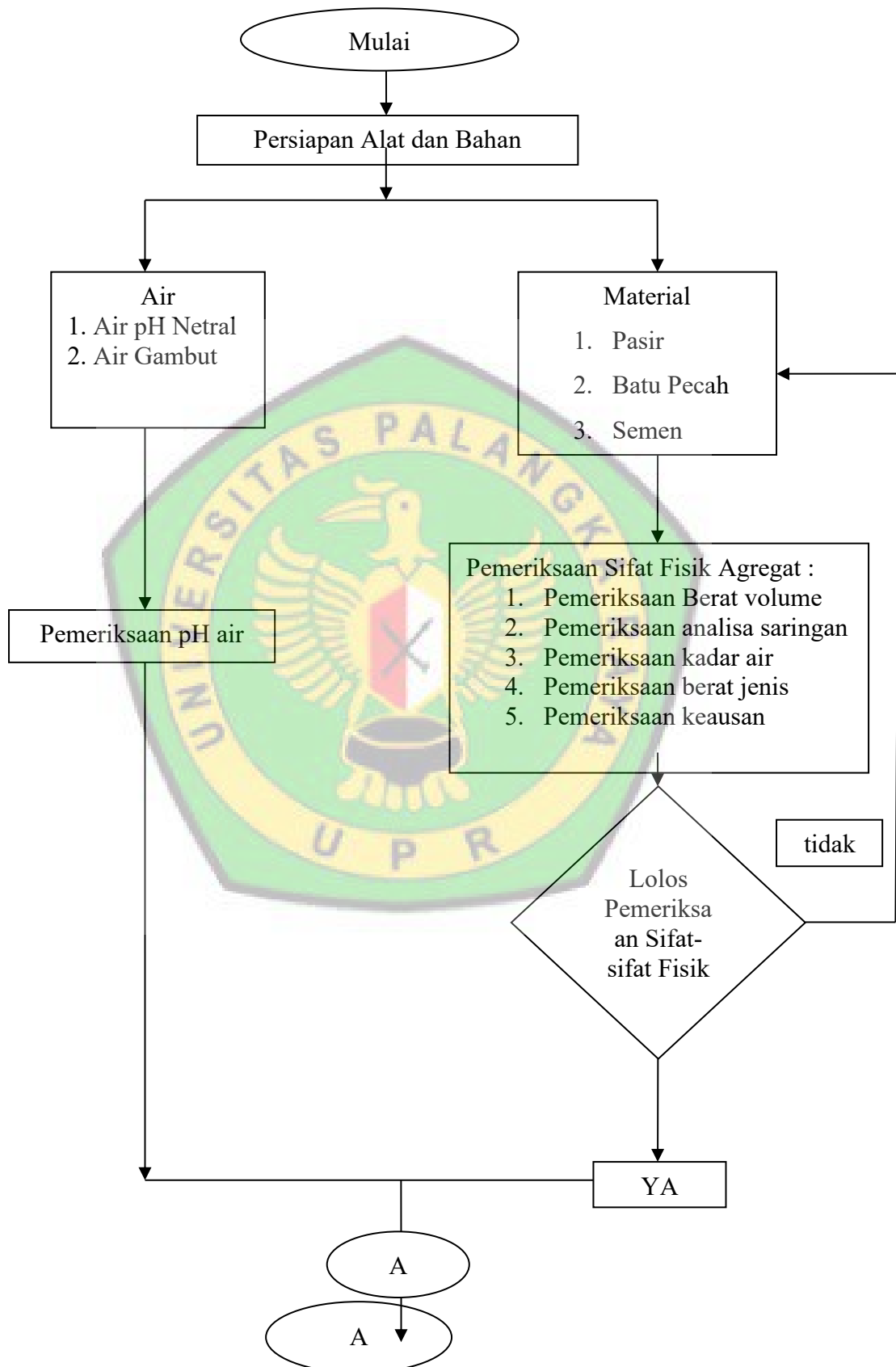
METODE PENELITIAN

3.1 Tahapan Penelitian

Adapun penelitian yang akan dilaksanakan termasuk kedalam penelitian eksperimen, karena tujuannya adalah meneliti kemungkinan saling hubungan sebab akibat dengan cara mengenakan kepada satu atau lebih kelompok eksperimental, satu atau lebih perlakuan dan membandingkan hasilnya dengan satu atau lebih kelompok kontrol yang tidak dikenai perlakuan. Penelitian eksperimen adalah penelitian yang berusaha mencari pengaruh variabel tertentu terhadap variabel yang lain dalam kondisi yang terkontrol secara ketat (Neolaka, 2014, p. 29).

Tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah:





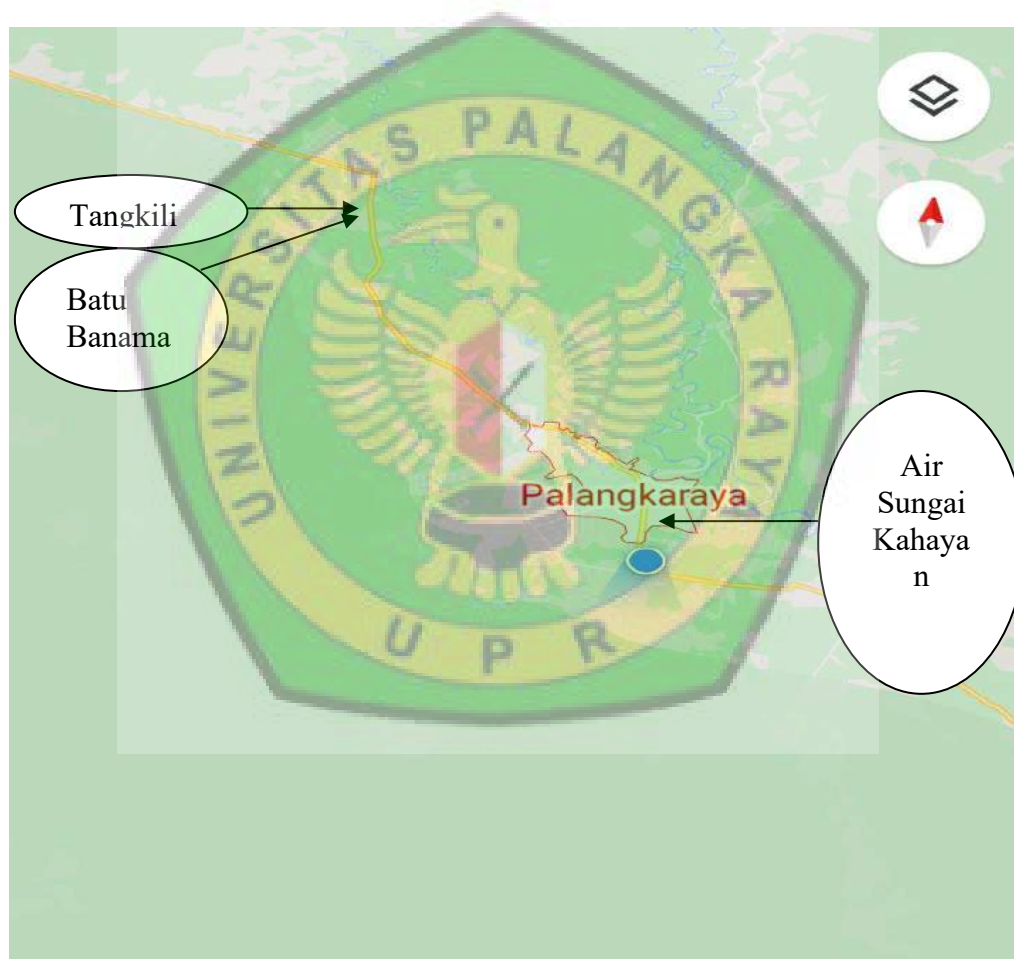


Gambar 3.1 Bagan Alir Penelitian

3.2 Material Campuran Beton

3.2.1. Air

Air tersebut 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. Dan sebagai pembanding digunakan Air yang dapat diminum (pH netral) yang bersumber dari Tangkiling.



Gambar 3.2 Lokasi Pengambilan Sampel Variasi pH Air Gambut
(sumber: Google Maps, 2020)

3.2.2. Agregat Kasar

Agregat kasar yang digunakan dalam penelitian ini berupa batu pecah yang berasal dari Banjarmasin, Kalimantan Selatan.



Gambar 3.3. Agregat kasar berasal dari Banjarmasin

3.2.3. Agregat Halus

Agregat halus yang digunakan dalam penelitian ini berupa pasir alam yang berasal dari Pasir Tangkiling km. 38.



Gambar 3.4. Agregat halus dari Pasir Tangkiling km. 38.

3.2.4. Semen *Portland*

Semen *Portland* yang digunakan Semen PPC merk dagang Gresik.



Gambar 3.5. Semen PPC merk dagang Gresik

3.3. Alat Penelitian

3.3.1. Alat Yang Digunakan Untuk Pemeriksaan pH Air Gambut

Untuk pengujian pH air gambut dilakukan dengan menggunakan alat EC-9000

Gambar 3.6:



Gambar 3.6. Alat Pemeriksaan pH Air Gambut EC-9000



Gambar 3.7. Pemeriksaan pH Air Gambut dengan Menggunakan Alat EC-9000

Adapun hasil pemeriksaan pH Air Gambut dapat dilihat pada tabel 3.1. yaitu:

Tabel 3.1. Hasil Pemeriksaan pH Sampel Air Gambut

No	Lokasi Pengambilan Sampel	pH Air (Derajat Keasaman)
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

3.3.2 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*).

3.4. 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

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 grafity*) serta besarnya angka penyerapan air.

5. Pemeriksaan Keausan

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

3.5. Variabel Penelitian

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

3.6. Perencanaan Campuran Beton

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

Beton direncanakan dengan mutu beton $f_c' = 25$ MPa dengan menggunakan metode SNI 03-2834-1993. Perencanaan campuran beton normal dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2. Perencanaan Campuran Beton Normal

Uraian	Keterangan	Satuan
Kuat Tekan Rencana	25	MPa
Agregat Kasar	Batu Pecah	
Agregat Halus	Pasir	
Semen	Semen PCC	
Benda Uji	Silinder	m ³
Nilai Tambah	12	MPa
Kuat Tekan Rata-rata	37	MPa
Faktor Air Semen	0,46	
Kondisi Beton	Terlindung Dari Hujan Dan Terik Matahari Langsung	

Jumlah Semen Minimum Per m ³ Beton	275	kg
Nilai Slump	30-60	mm
Kadar Air Bebas	210	
Berat Semen (Kadar Air Bebas/FAS)	456,522	kg/m ³
Menentukan Perbandingan Agregat Kasar dan Agregat Halus Berdasarkan Tabel SNI 03-2834-2000	Agregat Kasar 44,5%	
	Agregat Halus 55,5%	
Berat Jenis Campuran (Perbandingan Agregat x Berat Jenis Agregat)	2,52	kg/m ³
Menentukan Berat Beton Berdasarkan Grafik SNI 03-02834-2000	2310	kg/m ³
Menghitung Kebutuhan Ag. Campuran (Berat Beton - Kebutuhan Semen - Kadar Air Bebas)	1643,478	kg/m ³
Kebutuhan Ag. Kasar (Presentase Agregat x Kebutuhan Agregat Campuran)	731,348	kg/m ³
Kebutuhan Ag. Kasar (Presentase Agregat x Kebutuhan Agregat Campuran)	912.13	kg/m ³

Koreksi Jumlah Air	Agregat Halus = 0,22	kg
	Agregat Kasar = 21,62	kg
	Air = 188,16	kg
Proporsi Campuran 1 m ³	Agregat Halus = 731,568	kg/m ³
	Agregat Kasar = 933,75	kg/m ³
	Semen = 456,522	kg/m ³
	Air = 188,16	lt/m ³
Volume Benda Uji	0,001885	m ³
Volume Benda Uji 3 sampel	0,00566	m ³
Berat Material 3 Benda Uji (Proporsi Material 1 m ³ x Volume 3 Sampel)	Semen = 2,58	kg
	Air = 1,06	kg
	Agregat Halus = 4,14	kg
	Agregat Kasar = 5,28	kg

Sumber : Hasil Perhitungan (2020)

3.7. Pemeriksaan Slump Beton

Pemeriksaan *Slump Beton* dilakukan dengan menggunakan metode SNI 1972-2008. Slump Beton merupakan ukuran kekentalan beton muda. Pemeriksaan slump dilakukan dengan menggunakan kerucut abrams dan tongkat penusuk. Beton segar dimasukan pada kerucut abrams dengan 3 lapisan dan setiap lapisan ditusuk sebanyak 25 kali dan permukaan diratakan, kemudian dilakukan pengukuran pada penurunan permukaan beton dan ditentukan nilai slump.



Gambar 3.8. Pemeriksaan Slump

3.8. Pengadukan Beton

Pengadukan beton dilakukan menggunakan mesin molen. Agregat kasar dan agregat halus yang pertama dimasukkan, setelah agregat teraduk rata masukan semen dan biarkan hingga teraduk rata. Kemudian terakhir air dimasukkan hingga teraduk rata dan semua material menjadi homogen. Material homogen berarti sifat-sifatnya sama-sama disemua bagian.



Gambar 3.9 Pengadukan Menggunakan Mesin Molen

3.9. Pematatan Campuran Beton

Pematatan campuran mengacu pada metode SNI 4810-2010 yang dilakukan pada cetakan silinder berukuran 100x200 mm dengan menggunakan batang penusuk berdiameter 15 mm dan *vibrator* standar Laboratorium. Pematatan dilakukan dengan 3 lapisan dan masing-masing lapisan dilakukan penusukan sebanyak 25 kali sambil dilakukan penggetaran dengan mesin *vibrator*.



Gambar 3.10. Pemadatan Beton Segar

3.10. 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:



Gambar 3.11. Benda Uji

Tabel 3.3. Jumlah Benda Uji Untuk Penelitian

No	Lokasi Pengambilan Sampel	pH Air (Derajat Keasaman)	3 Hari	7 Hari	28 Hari	56 Hari
1	Sungai Kahayan	5,21	3	3	3	3
2	Laboratorium Struktur dan Bahan	5,85	3	3	3	3
3	Batu Banama	6,16	3	3	3	3
4	Tangkiling (sumber air PT Graha Beton)	6,74	3	3	3	3
5	Tangkiling (sumber air PT Nusa Beton Gemilang)	6,7	3	3	3	3
6	Tangkiling (Air Minum)	7	3	3	3	3
Jumlah			72 buah			

3.11. 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.



Gambar 3.12. Perawatan Benda Uji Dengan Perendaman

3.12. Pengujian Kuat Tekan Beton



Gambar 3.13. Pengujian Kuat Tekan Beton

Beton yang telah dikeluarkan dari cetakan kemudian dilakukan perawatan pada umur 3, 7, 14, 28, dan 56 hari dan selanjutnya akan diuji kekuatan tekannya menggunakan *Universal Testing Machine* dengan kapasitas 3000 KN. Data yang didapat dari pengujian ini adalah beban maksimum (P_{max}) yang mampu diterima benda uji sebelum mengalami kegagalan. Kuat tekan dipengaruhi oleh luas permukaan yang dikenai oleh beban. Kuat tekan beton dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\sigma = P/A$$

Keterangan :

σ = kuat tekan (MPa)

F = beban maksimum (kg)

A = luas permukaan sampel (cm²)



BAB V

PENUTUP

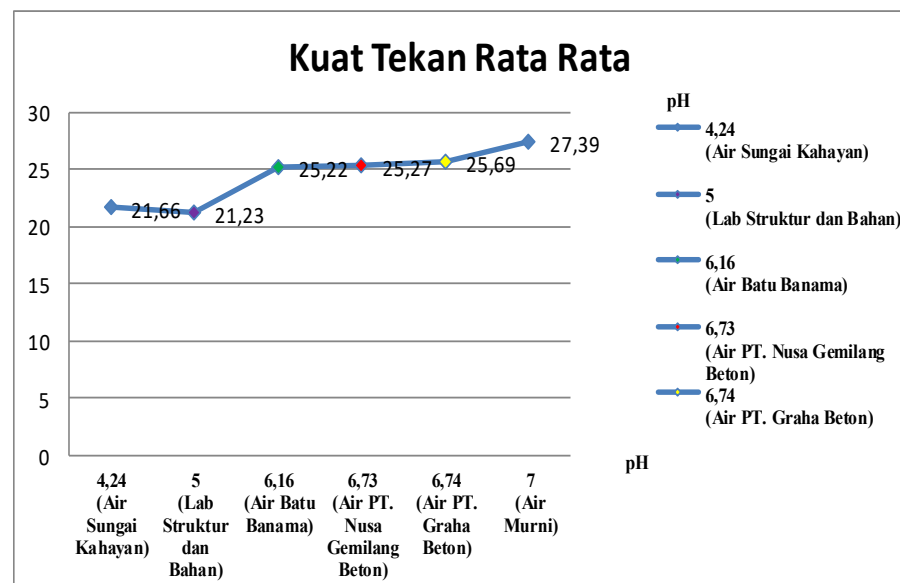
5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Hasil Pemeriksaan derajat keasaman (pH) dari beberapa lokasi pengambilan, dalam penelitian ini kondisi dari Air Sungai Kahayan memiliki warna air keruh dan berwarna merah kecoklatan, tingkat keasaman tinggi (pH rendah) yang memiliki pH Air derajat keasamannya yaitu 4,00 dan itu merupakan ciri-ciri fisik dari air gambut. Sedangkan, Air dari Laboratorium Struktur dan Bahan memiliki warna putih bening, tingkat keasaman tinggi (pH rendah) yang memiliki pH Air derajat keasamannya yaitu 5,00 dan juga memiliki ciri-ciri fisik dan karakteristik air gambut. Lalu, Air dari Batu Banama memiliki warna bening, tingkat keasaman rendah (pH mendekati netral) yaitu 6,16 dan tidak termasuk dalam air gambut. Lalu, Air dari PT Graha Beton dan Air dari PT Nusa Gemilang Beton memiliki warna air putih bening, tingkat keasaman rendah (pH mendekati netral) yaitu 6,74 dan 6,73 dan bukan merupakan ciri-ciri fisik dari air gambut. Dan, yang terakhir yaitu sebagai pembanding yaitu Air minum dari Tangkiling memiliki warna air bening, memiliki pH air netral dan tidak termasuk dalam ciri dan karakteristik dari air gambut berdasarkan penjelasan tentang karakteristik dari air gambut.

2. Berdasarkan hasil pengujian kuat tekan beton terhadap pH air gambut memiliki hasil 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.

3.



Dari grafik ini tampak bahwa semakin besar nilai pH nya kuat tekannya semakin meningkat. Dari hasil pengujian tersebut air yang memiliki pH di bawah 6,0 tidak mencapai kuat tekan rencana dan air yang memiliki pH dibawah netral atau bersifat asam memiliki pengaruh terhadap kuat tekan beton dan syarat yang baik untuk pencampuran beton yaitu air yang memiliki pH Netral sehingga memenuhi syarat pencampuran beton sehingga tidak merusak beton atau mempengaruhi kuat tekan beton (Tjokrodinuljo, 2007).

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 Pembanding 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.

5.2. Saran

Setelah melakukan penelitian ini, dapat disampaikan beberapa saran sebagai berikut:

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 pembanding 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 dilokasi 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 layannya (*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 hidraulis (ASTM C1602-06, IDT). *Badan Standardisasi Nasional*, 27(5), 596-602.
- Creswell, J. W. (2014). *Research Design; Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. Los Angeles: Sage.
- Dewan Nasional Perubahan Iklim. 2013. *Kajian Definisi Lahan Gambut dan Metodologi Pemetaan Lahan Gambut*. Indonesia Climate Change Center, Jakarta.
- Handayani, Noviyanthi. (2018). *Ketahanan Beton Normal Terhadap Air Gambut Di Kota Palangka Raya*. *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil* 7 (1) Desember 2018 : 43-59.
- Klove B. 2008. *Hydrology of Headwater Peatlands: how are these ecosystems connected to and dependent on Groundwater?*. *European Forestry Commission*. Oulu : 19-22 August 2008.
- 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.
- Meilawaty O. (2017) *Buku Panduan Panduan Praktikum Beton*. Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.
- 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.
- Mulyono, T. (2004). *Teknologi Beton*. Yogyakarta: ANDI.
- 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.

Neolaka, A. (2014). *Metode Penelitian dan Statistik*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya Offset.

Neville, Adam M., & Brooks, J.J. 2010. *Concrete Technology*. London : Pearson.

Page, C. L., Page, M.M. 2007. *Durability of concrete and cement composite*. Washington, D.C.: CRC Press.

Rahmat, Hendriyani I., Anwar, S.M. (2016). *Analisis Kuat Tekan Beton Dengan Bahan Tambah Reduced Water Dan Accelerated Admixture*. Jurnal Info Teknik 17 (2), Desember 2016 : 205-218.

Tjokrodimulyo, K. (2017). *Teknologi Beton*. Yogyakarta: KMTS FT UGM.

Wahyunto, R.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).

