

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Penelitian ini untuk mengetahui tingkat efisiensi dari reactor yang digunakan yakni, aerakarbonfilter dalam hal menurunkan konsentrasi PO_4 dan NH_3 serta waktu jenuh dari adsorben dalam mengadsorpsi bahan pencemar tersebut.

Reaktor yang digunakan tersusun dari empat media yakni, *aerasi*, *zeolit*, pacahan genteng, dan pasir silica. Pemeriksaan sample dilakukan dengan variasi waktu 0 menit, 30 menit, 60 menit, 90 menit, 120 menit, 150 menit. Sedangkan pengambilan sample dilakukan pada outlet tiap media tersebut dengan durasi waktu yang disebut di atas serta inlet yang diambil dari bak penampungan limbah.

Pengujian awal atau 0 menit pada variasi waktu dilakukan pada bak penampung inlet untuk kemudian dibandingkan dengan konsentrasi outlet yang keluar dari tiap-tiap media proses. Sedangkan 0 menit pada zona aerasi diambil pada outlet zona aerasi guna mengetahui konsenrasi kedua parameer pada meni awal seelah keluar dari zona aerasi, begiu pula pada zona-zona berikunya. Jadi waku 0 menit adalah waktu atau menit awal setelah sampel keluar dari outlet tiap zona. Sedangkan untuk mengetahui tingkat efisiensi dari tiap media digunakan rumus sebagai berikut :

$$\eta = \frac{(C_0 - C_1)}{C_0} \times 100\%$$

Dimana C_0 : konsentrasi inlet (mg/l)

C_1 : konsentrasi outlet (mg/l)

4.2 Hasil Pengujian Kadar PO_4 dan NH_3

4.2.1 Hasil Pengujian Kadar Amonia (NH_3) dan Phospat (PO_4)

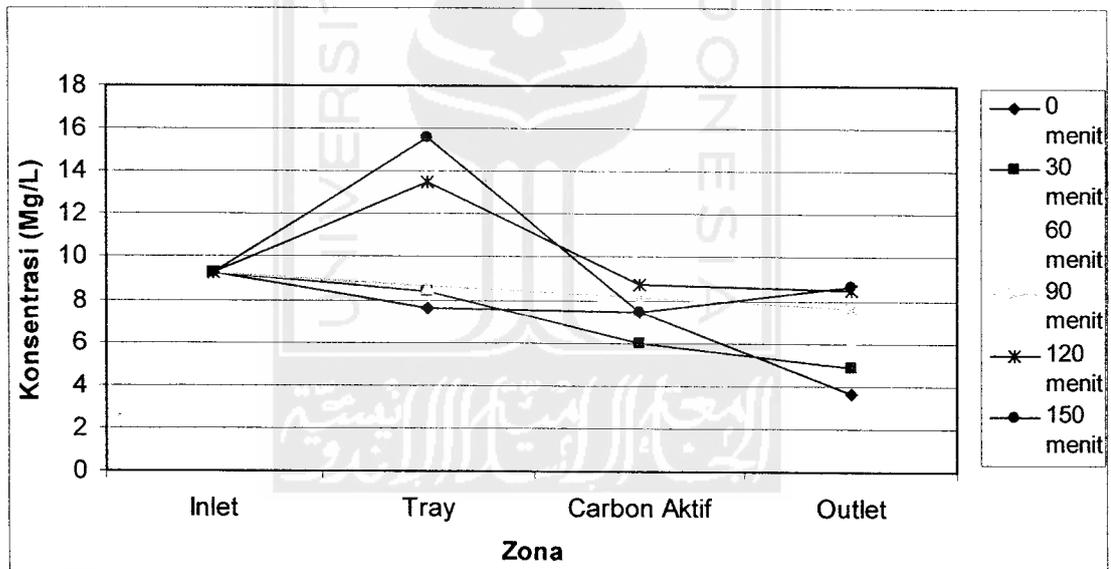
Tabel 4.1 Hasil Percobaan Terhadap Parameter Amoniak (NH_3)

Waktu menit	Inlet	Aerasi		Karbon aktif		Filter & Pecahan Genteng	
	Konsentrasi (mg/L)	Konsentrasi (mg/L)	Efisiensi %	Konsentrasi (mg/L)	Efisiensi %	Konsentrasi (mg/L)	Efisiensi %
0	9,3	7,62	18,064	7,45	2,231	3,63	51,275
30	9,3	8,4	9,677	6	28,57	4,85	19,167
60	9,3	8,58	7,742	7,85	8,51	6,03	23,185
90	9,3	8,64	7,097	8,15	5,67	7,59	6,871
120	9,3	13,5	-45,161	8,7	35,56	8,52	2,069
150	9,3	15,6	-67,742	7,4	52,56	8,64	-16,757

(Sumber : Hasil uji lab) - : tidak terjadi penurunan

a*) : nilai konsentrasi pada outlet aerasi

b*) : nilai konsentrasi pada outlet Carbon Aktif



Gambar 4.1 Konsentrasi Amonia (NH_3) pada berbagai Zona

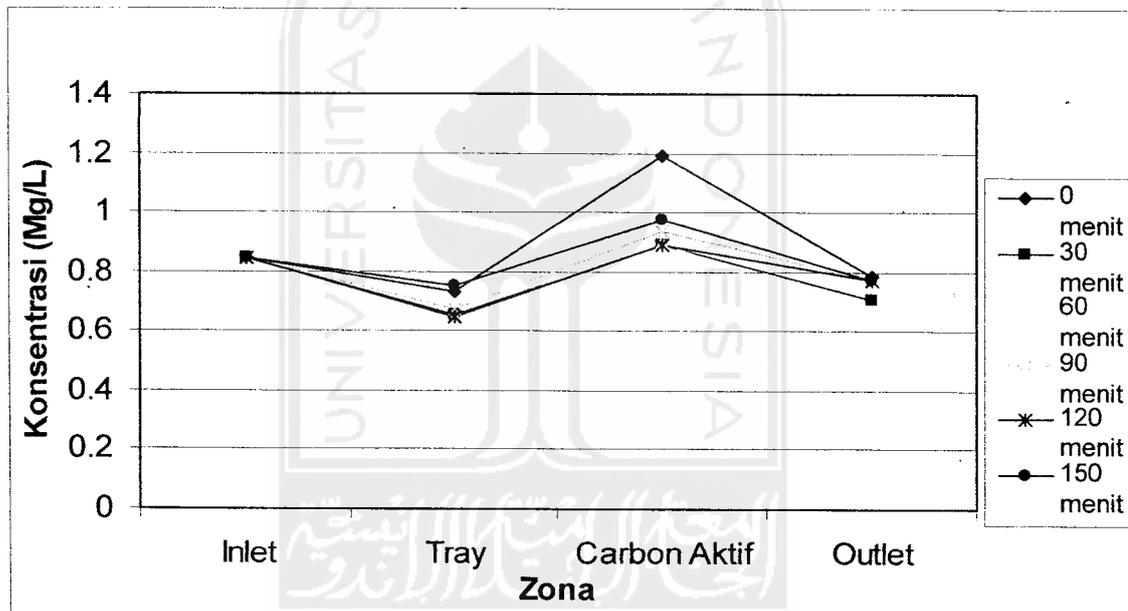
Tabel 4.2 Hasil Percobaan Parameter Phospat (PO_4)

Waktu menit	Inlet	Aerasi		karbon aktif		Filter & Pecahan Genteng	
	Konsentrasi (mg/L)	Konsentrasi (mg/L)	Efisiensi %	Konsentrasi (mg/L)	Efisiensi %	Konsentrasi (mg/L)	Efisiensi %
0	0,844	0,732	13,270	1,188	-62,295	0,783	34,091
30	0,844	0,652	22,749	0,891	-36,656	0,706	20,763
60	0,844	0,648	23,223	0,893	-37,808	0,633	29,115
90	0,844	0,674	20,142	0,936	-38,872	0,772	17,521
120	0,844	0,647	23,341	0,888	-37,249	0,77	13,288
150	0,844	0,753	10,782	0,976	-29,615	0,772	20,901

(Sumber : Hasil uji lab) - : tidak terjadi penurunan

a*) : nilai konsentrasi pada outlet aerasi

b*) : nilai konsentrasi pada outlet Carbon Aktif



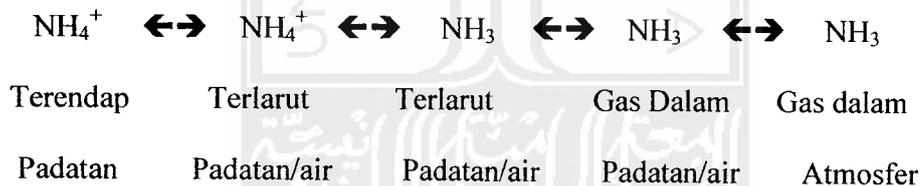
Gambar 4.2 Konsentrasi Phospat (PO_4) pada berbagai Zona

4.3 Pembahasan Hasil Penelitian

4.3.1 Zona Aerasi

4.3.1.1 Amonia pada Zona Aerasi

Aerasi bertujuan untuk melarutkan oksigen kedalam air. Pada penelitian ini teknik aerasi yang digunakan adalah Tray Aerasi yang tersusun atas empat tray. Pada tiap tray terdapat lubang-lubang untuk memperluas permukaan air sehingga oksigen yang terlarut diharapkan akan lebih banyak. Amonia (NH_3) di perairan merupakan salah satu parameter kimia perairan yang penting karena amonia merupakan bentuk terbanyak dari N-anorganik dalam air. Tingginya kadar amonia menunjukkan tingginya kadar bahan organik yang mudah terurai (Uhlmann, 1979) atau senyawa anorganik hasil perombakan mikroorganisme dengan menggunakan oksigen O_2 . Dalam keadaan aerob senyawa ini Amonia dapat menyebabkan keadaan menjadi semakin reduktif. (Boyd,1992). Proses aerasi setelah penggenangan atau penampungan dapat menyebabkan peningkatan kadar amonia total (NH_3 dan NH_4^+), dengan kesetimbangan dalam air adalah sebagai berikut :

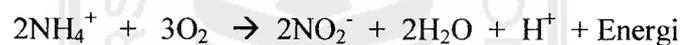


Amonia dalam larutan mengalami hidrolisis sebagai berikut :



Kesetimbangan ini tergantung pada PH dan temperatur larutan jika PH dan Temperatur rendah(suhu kamar) maka NH_3 turun dan NH_4^+ akan naik (Colt and Armstrong, 1976,cit. Purnomo, 1988; Boyd, 1989; Chaimberlain, 1989). Dalam proses areasi terjadi penurunan PH yang juga mempengaruhi kenaikan NH_3 (Tiyatmo,Bambang, 1995). Peristiwa

tersebut terjadi pada menit ke-120 dan ke-150 dengan efisiensi removal -45,161 % dan -67.742 % ,Selain itu meningkatnya kadar N pada penampungan limbah akibat aerasi pada pompa juga menyebabkan proses nitrifikasi bertambah sehingga terjadi akumulasi amonium (Hesse,1972). Amonium dalam larutan mengalami kesetimbangan menjadi NH₃, sehingga saat awal setelah proses homogenasi atau pengadukan kadar NH₃ dan NH₄ menjadi meningkat. (Tiyatmo,Bambang, 1995). Proses nitrifikasi dapat menurunkan NH₃ pada kondisi aerobik dengan tambahan *aeration* dapat mempermudah jalur O₂ untuk bernitrifikasi dengan bakteri (walupun itu merupakan kemungkinan kecil untuk keberadaan bakteri). Proses nitrifikasi ini NH₃ ditransformasikan menjadi gas NO₂ dan akhirnya menjadi NO₃ pada kondisi aerobik (Tiyatmo,Bambang, 1995). Dengan persamaan reaksi:



Sesuai dengan reaksi kimia dan penjabaran diatas maka proses aerasi menyebabkan penurunan kadar amonia dalam limbah cair rumah sakit. pernyataan ini terbukti pada Tabel 4.1 yang menunjukkan kadar amonia mulai naik di menit ke- 0 yaitu , sampai dengan menit ke-90, sehingga menimbulkan efisiensi removal dari awal 18,064%, 9,677%, 7,742%, 7,097% . Akibat adanya proses aerasi dan kontak oksigen (O₂). Sesuai dengan keadaan nyata dalam laboratorium kadar amonia pada inlet zon aerasi menurun di tiap 30 menit penurunan inlet terjadi pada menit ke- 60 inlet semakin kecil sampai dengan menit ke- 150, masalah ini disinyalir terjadinya proses aerasi pada pompa dan keadaan dari limbah yang kurang homogen dalam pengadukannya.

Maka untuk mengambil nilai aman peneliti mengambil nilai terbesar yang terdapat pada inlet menit ke- 0 sebesar 9,3 mg/L. Terjadi penurunan amonia pada dan tidak adanya pengaruh waktu pada analisa statistik hanya saja pada pengaruh perlakuan dengan ditunjukkanya tidak terdapat perbedaan yang sangat seknifikan pada perhitungan statistik.

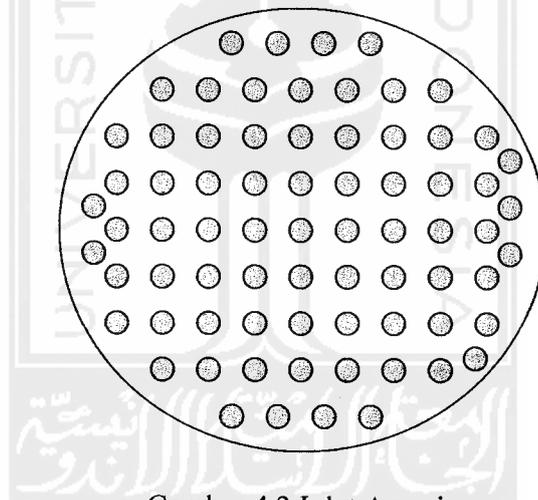
Pada menit ke – 0, 30, 60, 90 dan kenaikan terjadi pada menit ke-120, 150. dengan konsentrasi inlet adalah 9,3 mg/L, standart Deviasi (s) adalah $1,9459 \times 10^{-15}$ mg/L pada inlet dan 3,310 mg/L pada outlet serta varian $3,78653 \times 10^{-30}$ mg/L pada inlet dan 10,95756 mg/L pada outlet dengan tanpa menghasilkan nilai korelasi (0). Bila nilai t hitung (- 0,61147) dibandingkan dengan nilai *alpha* (0,05) maka tidak terjadi perbedaan perlakuan pada sampel dan berarti waktu tidak mempengaruhi pada perlakuan sampel, hal ini dipengaruhi dari jumlah (Σ) inlet yang lebih kecil dari jumlah (Σ) outlet dengan nilai (r) adalah 0.

4.3.1.2 Phospat pada Zona Aerasi

Pengaruh yang ditimbulkan dari proses aerasi adalah kontak oksigen terhadap air baku. Dalam hal ini parameter phospat yang digunakan sebagai patokan pengukuran. Ditinjau dari sifat phospat yang termasuk golongan senyawa *inert* yaitu sulit terurai dengan senyawa apapun. Senyawa Phospat dalam kehidupan ditunjukkan dari proses penyerapan partikel Liat. Kehadiran oksigen mampu mengurangi ksifat ke inert-an yang dimiliki oleh PO₄ yang berpengaruh terhdap kadarnya. Dan terbukti dengan adanya endapan yang dapat dilihat dalm waktu lama. (BGS *et al.*, 1996 *dalam* Kiersch, 2000). Unsur P adalah penyusun phospat yang sering didapat pada tiap limbah cair rumah sakit.

Hasil Penelitian Gilbertson et al., (1979 dalam Lagon 1990) melaporkan bahwa konsentrasi total total fosfor meningkat yang terbawah dalam aliran permukaan pengolahan limbah rumah sakit tanpa proses aerasi sebesar 4.0 mg/L untuk total P dibanding pengolahan dengan aerasi 0.40 mg/L untuk total P.

Sesuai dengan pernyataan diatas, maka proses aerasi menyebabkan terjadinya penurunan kadar Phospat yang terendah terjadi pada menit ke-0 yaitu 13.27 % dan menit ke-150 yaitu 10.78% terbukti pada tabel 4.2. selain itu penurunan terbesar dimulai pada menit ke-30 yaitu 22.75% sampai dengan ke-120 yaitu 23.34%. Terjadinya penurunan terkecil pada menit ke-150 karena adanya penyumbatan endapan pada inlet proses aerasi yang berbentuk lingkaran.



Gambar 4.3 Inlet Aerasi

Sehingga menyebabkan terjadinya penurunan tingkat aerasi dan debit yang masuk dalam zona aerasi.

Terjadi penurunan akan tetapi untuk standar deviasi, varians, dan korelasi adalah 0 (nol) pada inlet sedangkan pada outlet adalah 0,0465mg/L untuk standar deviasi, 0,00217 mg/L untuk varians dan tidak terjadi perbedaan yang signifikan pada konsentrasi tiap inlet dan outlet. Hal ini berarti nilai t hitung (1,1469) dibandingkan dengan nilai *alpha* (0,05) maka

tidak terjadi perbedaan perlakuan pada sampel dan berarti waktu tidak mempengaruhi pada perlakuan sampel dengan melihat persamaan dan ketetapan $-1,8112 \leq t\text{-hitung} \leq 1,812$.

4.3.2 Adsorpsi oleh Karbon Aktif

4.3.2.1 Proses Adsorpsi Karbon Aktif terhadap Amonia

Inlet pada menit ke-0, untuk parameter NH₃ sebesar 7,68 mg/l. Inlet ini merupakan outlet dari proses aerasi pada menit ke- 0. Setelah melewati media karbon aktif pada menit ke- 0, konsentrasi NH₃ mengalami perubahan , yakni 7,45 mg/l. Sedangkan pada menit ke-30 terjadi penurunan konsentrasi NH₃ menjadi 6 mg/l. Tingkat efisiensi yang paling tinggi pada penggunaan karbon aktif sebagai media adsorpsi ini terjadi pada menit ke-0, dengan efisiensi sebesar 2,2309 %. Pada sampling selanjutnya terjadi penurunan tingkat efisiensi penyerapan, seperti pada menit ke-30, efisiensi penyerapan menjadi 28,57 %, pada menit ke-60 efisiensi penyerapan menjadi makin kecil yaitu 8,51 %,efisiensi terkecil terdapat pada menit ke-90 yaitu 3,67%. pada menit selanjutnya terjadi kenaikan efisiensi yang meningkat kembali pada menit ke- 120 dan ke-150 yaitu 35.56% dan 52.56%. keadaan Penurunan tingkat efisiensi ini terjadi dimulai dari menit ke-30 karena terjadinya kejenuhan pada karbon aktif serbuk yang terbungkus kain mulai tersumbat oleh flok-flok dari limbah dan terjadi penggenangan, namun itu perlu diteliti lebih lanjut . Terjadinya penurunan kadar NH₃ pada media karbon aktif dapat disebabkan oleh adanya aktivitas adsorpsi. Pengaruh dari besarnya molekul penyusun senyawa menyebabkan mudah terserap terlebih dahulu dari pada PO₄ (Cheremisinoff,1978).

Penurunan dimulai dari menit ke 0 sampai menit ke-150 dengan perlakuan yang sama dan terdapat perbedaan yang sangat kecil antara standar deviasi inlet dan outlet yaitu : 3,310220536 mg/L pada inlet dan 0,916196849mg/L pada outlet. Dan pada varians terdapat perbedaan yang cukup signifikan yaitu : 10,95756 mg/L untuk Inlet dan 0,839416667mg/L untuk outlet sedangkan pada korelasi yang menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan perlakuan karena memiliki jarak mendekati dengan *alpha* (0,05) yaitu 0,008702421 mg/L dengan waktu yang tidak berpengaruh terhadap perhitungan analisa data.

4.3.2.2 Proses Adsorpsi Karbon Aktif terhadap Phospat

Pada Tabel 4.3, konsentrasi Phospat (PO₄) pada menit ke- 0 sebesar 1,88 mg/L dengan tidak terjadi efisiensi tingkat efisiensi sedikitpun hal ini dikarenakan zat kimia yang digunakan dalam aktivasi arang adalah H₃PO₄ sebagai bahan pengaktif dan oksidasi gas. Dan secara kimia dapat menarik logam Zn, Fe, Mn, Cl, PO₄ dan SO₄ yang terdapat dalam air limbah. Fungsi dari karbon aktif sebenarnya adalah untuk menjernihkan air limbah industri pulp kertas (Pari, 1996). Arang aktif yang diaktivasi dengan bahan pengaktif NH₄HCO₃ menghasilkan arang aktif yang memenuhi Standar Jepang dengan daya serap yodium lebih dari 1050 mg/g dan rendemen arang aktifnya sebesar 38,5 % (Pari, 1999).

Dalam penelitian ini waktu kontak antara PO₄ dengan karbon aktif 1,30 menit, sedikitnya waktu kontak antara karbon aktif dengan limbah yang mengandung PO₄ dan keadaan kain pembungkus karbon aktif serbuk ini menyebabkan karbon aktif tidak dapat mengadsorpsi senyawa PO₄. sedangkan waktu kontak yang diperlukan karbon aktif

untuk menyerap zat organik supaya kadarnya turun adalah lebih dari 4 menit dan untuk adsorpsi sempurna adalah 10 – 15 menit (Reynolds,1982)

Sesuai dengan sifat-sifatnya karbon aktif maka didapat permasalahan sebagai berikut. Kemampuan karbon aktif untuk mengadsorpsi bahan organik belum banyak diteliti. Namun menurut Xiaojian et al (1991) menyimpulkan bahwa adsorben yang telah jenuh dengan polutan organik dapat diregenerasi dengan menggunakan mikroorganisme. Dari pernyataan tersebut dapat disimpulkan bahwa karbon aktif dapat mengadsorpsi bahan organik dan mikroorganisme dapat tumbuh di media adsorbent tersebut (Syamsiah, 2001). Karbon aktif mampu menyerap molekul lain yang mempunyai ukuran lebih kecil dari ukuran porinya. Proses adsorpsi oleh karbon aktif terjadi karena terjebakannya molekul adsorbat dalam rongga karbon aktif, sedang pada sisi aktifnya terjadi karena interaksi antara sisi tersebut dengan molekul adsorbat. Menurut Dr. Anto Tri Sugiarto, dan Suherman, M.Si., Zat-zat *polutan* akan dihilangkan permukaan karbon aktif. Apabila seluruh permukaan karbon aktif ini sudah jenuh, atau tidak mampu lagi menyerap maka proses penyerapan akan berhenti, dan pada saat ini karbon aktif harus diganti dengan karbon aktif baru atau didaur ulang dengan cara dicuci. Air yang keluar dari filter karbon aktif untuk selanjutnya dapat dibuang ke sungai dengan aman. Mekanisme adsorpsi dimulai dengan bergerakanya spesies adsorbat dari larutan menuju permukaan luar partikel karbon aktif. Adsorbat tersebut masuk ke dalam rongga-rongga pada permukaan karbon aktif dan akhirnya terjebak ke dalam rongga karbon aktif (Aprilita, 2000). Bila karbon aktif menyerap molekul yang lebih besar terlebih dahulu maka akan menutupi pori sehingga menyulitkan molekul yang ukuran lebih kecil untuk masuk dalam pori sehingga

mempengaruhi proses adsorpsi.(Cheremisinoff,1978). Hal ini dibuktikan bahwa molekul untuk NH_3 lebih besar dan reserap terlebih dahulu dari pada molekul PO_4 .

Kenaikan kadar atau konsentrasi phospat (PO_4) pada hasil penelitian meningkat dan tidak ada efisiensi dikarenakan adanya proses pencucian yang menggunakan detergen atau sabun yang mengandung sulfatan dan LDE power yang menjadi sumber phospat. Sehingga pada proses running zat sulfatan atau LDE power tersebut yang menempel pada dinding reaktor menjadi ikut terlarut dalam limbah, sehingga memacu penambahan konsentrasi phospat. Penyebaran air limbah yang tidak merata menyebabkan waktu dalam terjadinya pejuenan media karbon aktif tersebut dan menyebabkan perbedaan hasil yang keluar dari media karbon aktif itu sendiri.

Berbagai metode seperti penukar ion, penyerapan dengan karbon aktif (Rama, 1990) dan pengendapan secara elektrolisis telah dilakukan untuk menyerap bahan pencemar beracun dari limbah, tetapi cara ini membutuhkan biaya yang sangat tinggi dalam pengoperasiannya.

Terjadi kenaikan dan perbedaan yang tidak begitu signifikan antara konsentrasi pada inlet dan outlet ditiap 30 menit.dengan standar deviasi : 0,0465 mg/L pada inlet dan 0,11595 mg/L untuk outlet, sedangkan untuk Varians adalah 0,00217 mg/L untuk inlet dan 0,013445 mg/L pada outlet. Dengan varian adalah 0. dan t tidak mempengaruhi perhitungan data analisa.

4.3.3 Pecahan Genteng dan Pasir Kuarsa sebagai Adsorban II dan Media Filtrasi

4.3.3.1 Pengaruh terhadap kadar Amonia

Proses yang terjadi pada media pecahan genteng dan media pasir kuarsa adalah adsorban II setelah karbon aktif dan filtrasi. Adsorban dimaksudkan untuk mengadsorb sisa dari outlet karbon aktif yang tidak mampu terserap oleh karbon aktif dan Filtrasi dimaksudkan untuk menyaring zat-zat organik yang ada di dalam limbah. Media yang digunakan pada penelitian ini adalah pasir kuarsa dan pecahan genteng dengan ukuran (3 x 3)Cm dan (5 x 5)Cm di bagian atas pasir. Inlet yang masuk ke media filtrasi merupakan outlet dari media adsorpsi I (karbon aktif). Ukuran molekul amonia (NH_4) yang besar sebagian besar telah terserap oleh karbon aktif atau adsorban I sehingga tinggal molekul ukuran kecil yang ikut larut ke dalam zona pecahan genteng. Karena masih awal dan yang masuk inlet zona filtrasi adalah molekul kecil maka tidak terjadi penurunan pada menit ke- 0. sedangkan pada menit ke-150 telah terjadi penutupan sebagian pori dari pecahan genteng bagian atas akibat dari kekeruhan dari karbon aktif dalam bentuk serbuk yang ikut larut dan menyumbat pori dan merubah warna limbah serta terjadi kejenuhan dari pecahan genteng bagian bawah dalam menyerap amonia (NH_3) karena ketebalannya hanya 2 Cm pada lapisan genteng bagian bawah,

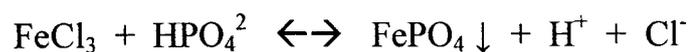
Pada Tabel 4.1, terlihat bahwa filtrasi cukup mampu menyaring zat-zat organik yang melewatinya. Pada menit ke- 0 dan menit ke- 150, media filtrasi dan adsorban II tidak mampu meremoval konsentrasi NH_3 , hal ini dikarenakan pecahan genteng masih banyak mengandung O_2 (porus) sehingga meningkatkan kadar NH_3 (Beny Puspantoro,1984) dan pada menit ke- 150 pecahan genteng di indikasi sudah mengalami kejenuhan dikarenakan telah tertutup oleh molekul PO_4 dan pada menit ke- 30, BOD dapat turun menjadi 51 mg/l atau ter-removal sebesar 38,55 %. Tingkat efisiensi yang paling tinggi terjadi pada menit ke- 120, dimana BOD dapat diremoval oleh media filtrasi

hingga mencapai 48,86 %. Penurunan konsentrasi BOD ini dapat terjadi karena tersaringnya zat-zat organik oleh pasir.

Untuk zona ini memang terjadi penurunan yang stabil dan sangat kecil dan hampir tidak ada perlakuan yang menyimpang karena memiliki nilai korelasi 0,01946 mg/L dan tidak jauh beda dengan *alpha* (0,05). dengan standar deviasi 0,91619 mg/L pada inlet dan 2.050266 mg/L pada outlet, sedangkan untuk varians adalah 0,83942 mg/L untuk inlet dan 4.2034 mg/L pada outlet. dalam perhitungan waktu pengambilan tidak mempengaruhi analisa data.

4.3.3.2 Pengaruh terhadap kadar Phosphate

Tabel 4.2 terlihat bahwa konsentrasi PO₄ pada menit ke- 0 sebesar 0,783 mg/L dengan tingkat efisiensi sebesar 34,09 %. Pada menit ke- 30 konsentrasi PO₄ menjadi 0,706 mg/L dengan efisiensi sebanyak 20,76 %. Sedangkan pada menit ke-60 dan menit ke-90 konsentrasi PO₄ sebesar 0.633 mg/L dan 0,772 mg/L dengan efisiensi masing-masing sebesar 29,11 % dan 17,52 %. Pada menit ke-120 dan menit ke- 150 konsentrasi PO₄ menjadi 0,77 mg/L dan 0,772 mg/L atau terremoval sebesar 13,2 % dan 20,9%. penurunan PO₄ pada media ini relatif stabil dan tidak ada kenaikan dan penurunan yang drastis. Pemasalahan ini dipengarugi oleh adanya kandungan garam mineral Fe yang konsentasinya mencapai 5 % sampai dengan 6,5 % yang terdapat pada pecahan genteng. Hal ini mampu mengendapkan PO₄ dengan persamaan reaksi :



Setelah pengendapan tersebut flok yang ada tersaring oleh pasir kuarsa sehingga mendapatkan hasil yaitu penurunan kadar PO₄ dan kejernihan dari limbah yang dihasilkan

dari proses filtrasi. Seperti yang dijelaskan di atas PO₄ merupakan senyawa aromatik yang mudah di degradasi oleh mikroba.

Dari proses filtrasi diatas pasir kuarsa hanyalah sebagai penangkap flok atau sebagai penghamba flok unuk turun ke media outlet.

Terjadi penurunan dan perbedaan yang tidak begitu signifikan antara konsentrasi pada inlet dan outlet ditiap 30 menit. Ditunjukkan dengan dengan standar deviasi : 0,1159 mg/L pada inlet dan 0,05899 mg/L untuk outlet, sedangkan untuk Varians adalah 0,01344 mg/L untuk inlet dan 0,00347 mg/L pada outlet. Ditunjukkan oleh nilai varian adalah 0,06889 mg/L yang mendekati *alpha* (0,05). Dengan waktu yang tidak mempengaruhi perhitungan data analisa.



4.4 Efisiensi Removal Total Reaktor

Tabel 4.3 Efisiensi Total Parameter Amonia (NH₃)

Waktu menit	Inlet	Filter & Pecahan Genteng	Efisiensi Total Reaktor %
	Konsentrasi (mg/L)	Konsentrasi (mg/L)	
0	9,3	3,63	60,968
30	9,3	4,85	47,849
60	9,3	6,03	35,161
90	9,3	7,59	18,387
120	9,3	8,52	8,387
150	9,3	8,64	7,097

Tabel 4.4 Efisiensi Total Parameter Phospate (PO₄)

Waktu menit	Inlet	Filter & Pecahan Genteng	Efisiensi Total Reaktor %
	Konsentrasi (mg/L)	Konsentrasi (mg/L)	
0	0,844	0,783	7,227
30	0,844	0,706	16,351
60	0,844	0,633	25
90	0,844	0,772	8,531
120	0,844	0,77	8,768
150	0,844	0,772	8,531

Dengan melihat Tabel 4.3 penurunan yang terjadi pada parameter NH₃ relatif semakin menurun dan tampak signifikan pada menit ke-90. Hal ini menunjukkan bahwa mulai adanya kejenuhan pada reaktor. Diawali dari zona aerasi pada menit ke-120 dan ke-150 sudah mengalami kenaikan yang sangat drastis, pada zona karbon aktif akan mengalami kejenuhan di atas menit ke-150 sama juga pada zona filtrasi kejenuhan terjadi pada menit di atas menit ke-150.