
BAB III

DESKRIPSI PROSES

3.1. Keterangan Proses

Pembuatan asam borat menggunakan bahan baku boraks dan asam sulfat secara garis besar dapat dibagi menjadi beberapa tahapan proses, yaitu :

1. Persiapan bahan baku
2. Proses asidifikasi
3. Proses pemisahan
4. Proses pengeringan
5. Penyimpanan produk

3.1.1. Persiapan Bahan Baku

a. Unit boraks

Pembuatan larutan boraks dilakukan di dalam *mixer* (M-110) menggunakan pelarut air. Boraks ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) dari silo boraks (F-112) dialirkan ke *hopper* (J-114) menggunakan *bucket elevator* (J-113) dan selanjutnya dialirkan ke *mixer* (M-110) pada kondisi atmosferis. Sedangkan air dari utilitas masuk ke dalam *mixer* (M-110) pada kondisi atmosferis menggunakan pompa.

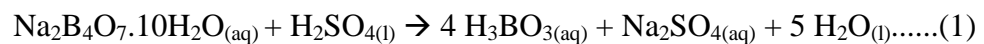
b. Unit asam sulfat

Asam sulfat (H_2SO_4) dialirkan dari tangki penyimpanan asam sulfat (F-212) pada kondisi atmosferis menuju reaktor (R-210) menggunakan pompa (L-213).

3.1.2. Proses Asidifikasi

Reaksi asidifikasi terjadi dalam reaktor batch yaitu antara larutan boraks dengan asam sulfat (H_2SO_4) pada suhu 100°C dan tekanan 1 atm. Larutan boraks yang keluar dari *mixer* (M-110) dialirkan dengan pompa (L-215) menuju reaktor (R-210) yang sebelumnya dilewatkan *heater* (E-216) untuk mengkondisikan sesuai dengan suhu di dalam reaktor. Sementara asam sulfat dari tangki penyimpanan asam sulfat (F-212) pada kondisi atmosferis dialirkan oleh

pompa (L-213) menuju reaktor (R-210) yang sebelumnya dilewatkan *heater* (E-214) untuk mengkondisikan sesuai dengan suhu dalam reaktor. Reaktor yang digunakan merupakan reaktor batch yang dilengkapi dengan pendingin karena reaksi yang terjadi didalam reaktor merupakan reaksi eksotermis, sehingga perlu didinginkan menggunakan air pendingin. Reaksi asidifikasi menghasilkan produk asam borat (H_3BO_3) dan hasil samping Natrium Sulfat (Na_2SO_4). Adapun reaksi yang terjadi di dalam reaktor sebagai berikut :



3.1.3. Proses Pemisahan

Produk yang terbentuk keluar dari reaktor (R-210) dialirkan oleh pompa (L-311) masuk ke dalam *centrifuge* (H-310) untuk dipisahkan endapan natrium sulfat (Na_2SO_4) dan larutan asam borat. Endapan Na_2SO_4 yang terpisah kemudian dimasukkan ke dalam *rotary dryer* (B-320) menggunakan *belt conveyor* (J-321) untuk dikeringkan pada suhu 110 °C yang selanjutnya akan disimpan sebagai produk samping. Larutan asam borat (H_3BO_3) yang terpisah pada *centrifuge* (H-310) masuk menuju *crystallizer* (H-410) menggunakan pompa (L-411) yang sebelumnya dilewatkan *cooler* (E-412) untuk mengkondisikan suhu dalam *crystallizer* (H-410). Kristal asam borat dan sisa larutan (*mother liquor*) yang keluar *crystallizer* (H-410) dialirkan oleh *screw conveyor* (J-421) masuk ke dalam *centrifuge* (H-420) untuk dipisahkan antara kristal asam borat yang sudah terbentuk dengan sisa larutan (*mother liquor*). Kemudian kristal asam borat dimasukkan ke dalam *rotary dryer* (B-430) menggunakan *belt conveyor* (J-431) untuk dikeringkan pada suhu 100 °C dan selanjutnya disimpan dalam silo sebagai produk utama. Sisa larutan (*mother liquor*) yang terpisah pada *centrifuge* (H-420) dialirkan menuju unit pengolahan limbah (UPL) menggunakan pompa (L-422).

3.1.4. Proses Pengeringan

Endapan natrium sulfat (Na_2SO_4) yang terpisah pada *centrifuge* (H-310) dimasukkan ke dalam *rotary dryer* (B-320) dengan bantuan *belt conveyor* (J-321) untuk dikurangi kadar airnya pada suhu 110°C dan tekanan 1 atm.

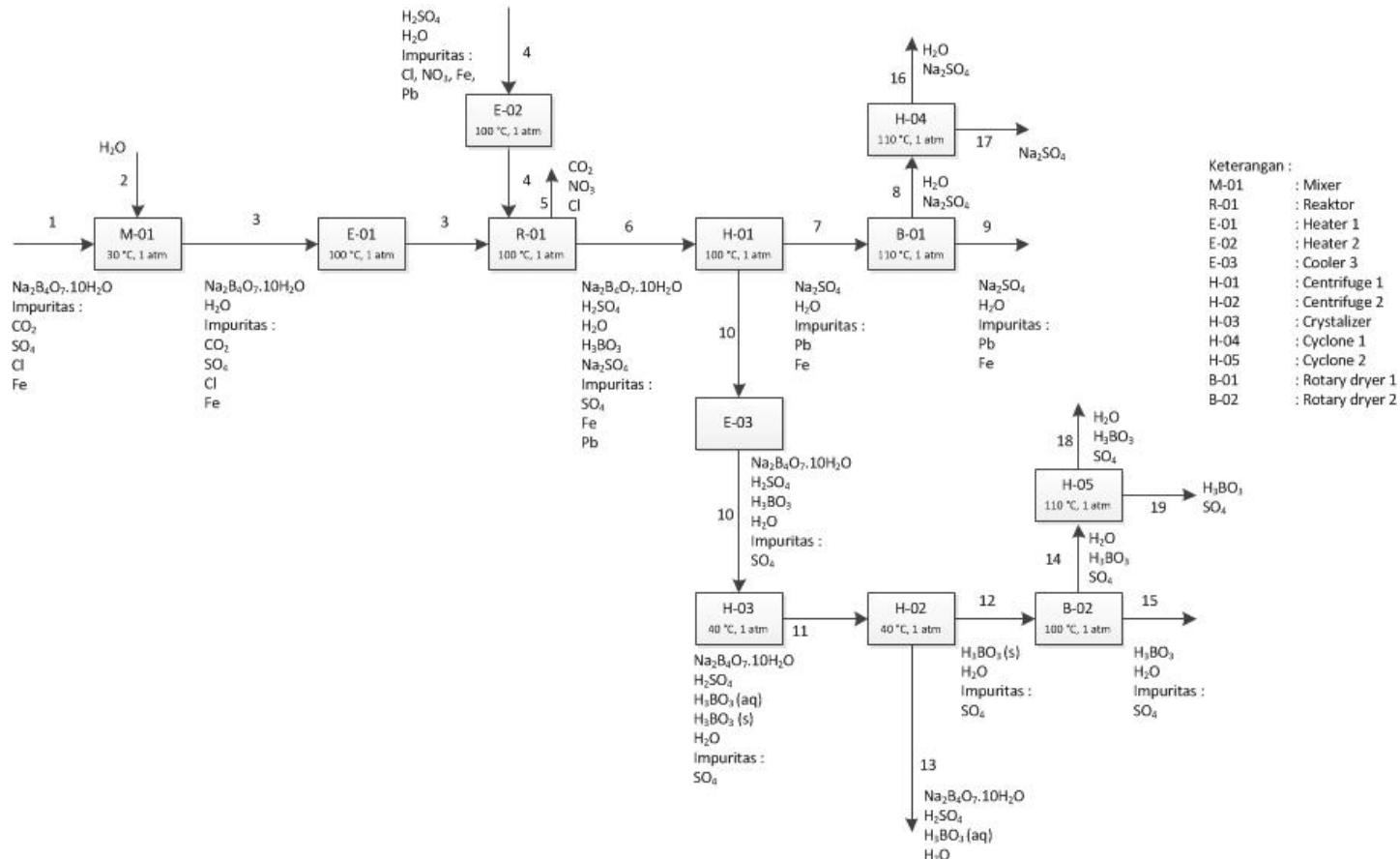
Begitu juga dengan kristal asam borat (H_3BO_3) yang terpisah pada *centrifuge* (H-420) selanjutnya dimasukkan ke dalam *rotary dryer* (B-430) dengan bantuan *belt conveyor* (J-431) untuk dikurangi kadar airnya pada suhu 100°C dan tekanan 1 atm.

3.1.5. Penyimpanan Produk

Produk natrium sulfat (Na_2SO_4) yang keluar dari *rotary dryer* (B-320) dimasukkan ke dalam silo produk Na_2SO_4 (F-330). Sedangkan kristal asam borat (H_3BO_3) keluar dari *rotary dryer* (B-430) dimasukkan ke dalam silo penyimpanan produk H_3BO_3 (F-440).

3.2 Diagram Alir Kualitatif

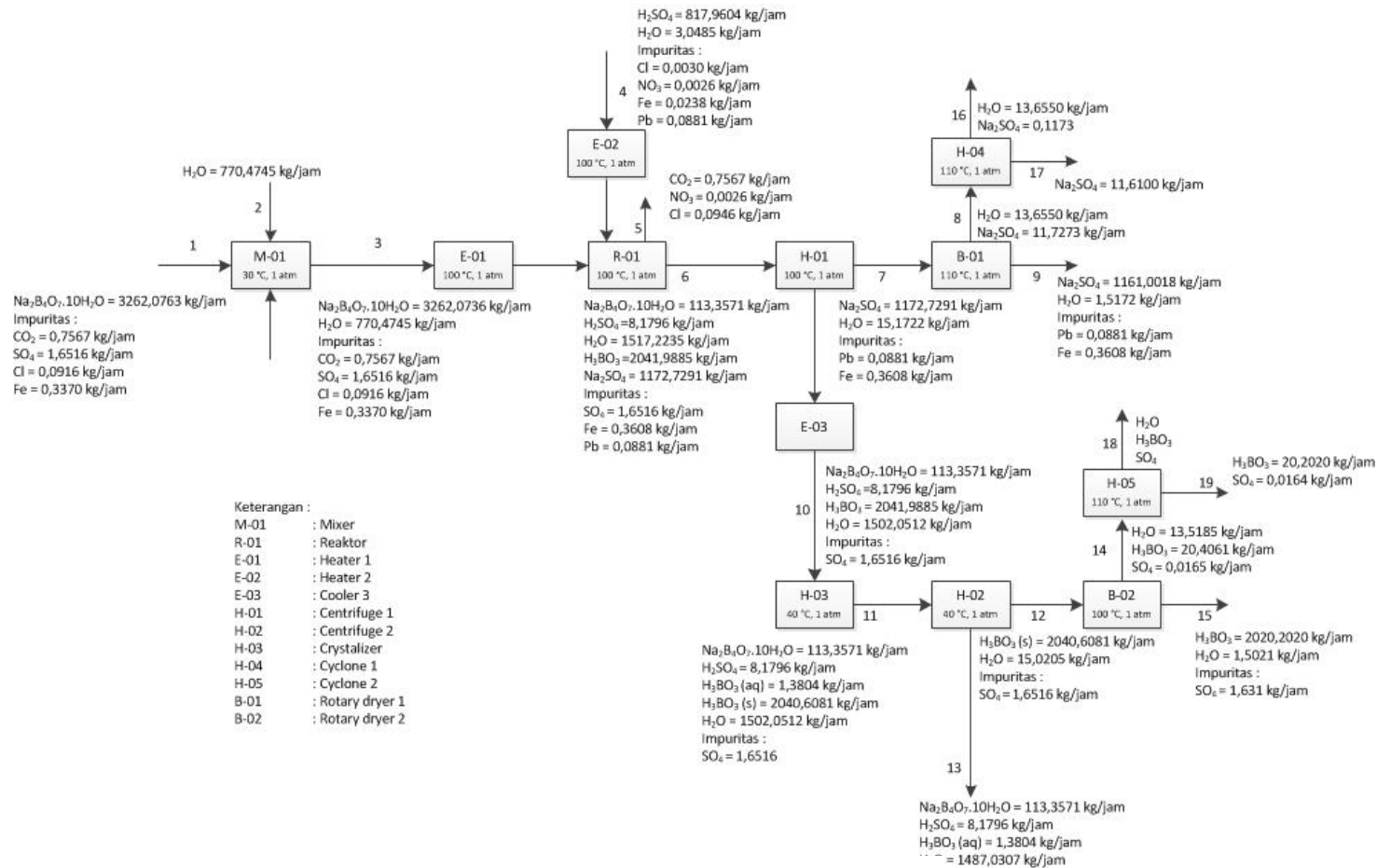
Diagram alir kualitatif proses pembuatan asam borat dari boraks dan asam sulfat ditunjukkan pada Gambar 9.



Gambar 9. Diagram alir kualitatif

3.3 Diagram Alir Kuantitatif

Diagram alir kuantitatif proses pembuatan asam borat dari boraks dan asam sulfat ditunjukkan pada Gambar 10.



Gambar 10. Diagram alir kuantitatif



*Prarancangan Pabrik Asam Borat dari Boraks dan Asam Sulfat dengan
Proses Asidifikasi Kapasitas 16.000 ton/tahun*
