

## PEMANFAATAN MATA KULIAH SINTESA ANORGANIK UNTUK MENUMBUHKAN JIWA *TECHNOPRENEURSHIP*

*Sri Wardhani*\*<sup>1</sup>, *Rachmat Triandi*\*, *Danar Purwonugroho*\*

\*Jurusan Kimia FMIPA Universitas Brawijaya Malang. Telp. 0341 575835

### **Abstrak**

*Matakuliah sintesa anorganik merupakan matakuliah yang mengajarkan berbagai macam teknik sintesa bahan-bahan anorganik serta karakterisasinya. Seiring dengan semakin gencarnya penerapan enterpreneursip di Perguruan Tinggi maka muncullah ide agar pada matakuliah Sintesa Anorganik bisa ditambahkan nuansa enterpreunershipnya sehingga techopreneurship dapat dikenalkan pada mahasiswa. Penguasaan teknologi dalam sintesis dan karaktersasi serta ditambah dengan sentuhan enterpreuner maka mahasiswa diharapkan terasah jiwa teknopreneurshipnya. Sentuhan enterpreneurship dilakukan dengan mendatangkan pengusaha yang berasal dari alumni serta kunjungan industri di pengusaha jamur tiram yang dikelola oleh pengusaha muda yang masih berusia dibawah 20 tahun serta kunjungan industri yang berhubungan dengan kimia. Industri yang dipilih adalah industri kecil agar mahasiswa terbuka wawasannya bahwa membuka usaha tidak serumit yang diperkirakan. Hal ini dapat membuka wawasan dari mahasiswa bahwa memulai usaha tidak langsung dengan modal besar yang dibutuhkan adalah semangat dan kerja keras. Begitu juga dengan kunjungan industri yang kedua, pemilik usaha merupakan pengusaha yang sudah matang. Mahasiswa mendapatkan pengalaman bahwa meskipun pengusaha tersebut bukanlah orang yang belajar teknologi akan tetapi dia mau berusaha untuk memahami dan menggelutinya.*

***Kata kunci: industri, sintesa anorganik, technopreneurship***

### **1. Pendahuluan**

Matakuliah sintesis anorganik adalah matakuliah yang ditawarkan kepada mahasiswa semester 5. Pada matakuliah ini mahasiswa diajarkan bagaimana teknik-teknik untuk mensintesis senyawa anorganik dan karakterisasinya. Pada matakuliah ini tidak diajarkan bagaimana penerapan senyawa-senyawa hasil sintesis.

Industri dalam pelaksanaannya sering menggunakan bahan kimia. Dari industry ini akan dihasilkan limbah yang akan merugikan masyarakat dan lingkungan. Pengetahuan tentang teknologi pengolahan limbah menjadi bahan kimia lainnya sangat diperlukan. Hal ini dikarenakan dapat mengurangi limbah

---

<sup>1</sup> [wardhani@ub.ac.id](mailto:wardhani@ub.ac.id)

dan dapat dihasilkan sesuatu yang bermanfaat. Pabrik anodisasi banyak menghasilkan limbah aluminium, limbah ini dapat diolah menjadi alumina, alum, atau aluminium hidroksida. Pengetahuan tentang kandungan limbah dan teknologi pengolahannya diharapkan dapat menciptakan peluang usaha bagi mahasiswa sehingga dapat menumbuhkan jiwa *technopreneurship*nya.

Indonesia adalah negara yang kaya akan mineral alam. Mineral-mineral alam yang ada belum dimanfaatkan secara maksimal. Kurangnya pemanfaatan mineral-mineral alam dikarenakan sifat-sifat dari mineral alam yang belum sesuai dengan kebutuhan masyarakat dan kalangan industri. Untuk meningkatkan nilai tambah dari mineral-mineral alam diperlukan teknologi.

Kalangan pengusaha ternak sering mempunyai masalah limbah yang dihasilkan dari usaha yang digelutinya. Misalkan pengusaha kecil ternak ayam, biasanya lokasi mereka adalah dekat dengan perumahan. Lokasi yang berdekatan ini menyebabkan masalah ini dengan lingkungan sekitar dengan bau yang ditimbulkannya. Masalah ini dapat diatasi dengan penggunaan adsorben alam hasil rekayasa. Begitu juga dengan usaha yang menghasilkan limbah-limbah logam, limbah ini standar yang diperbolehkan. Pabrik tekstil mempunyai limbah zat warna yang perlu didegradasi, untuk proses degradasi membutuhkan fotokatalis. Mineral alam hasil rekayasa dapat digunakan untuk katalis ataupun fotokatalis, dll.

Teknologi yang sudah diketahui oleh mahasiswa dapat diterapkan pada mineral-mineral alam yang ada sehingga diperoleh mineral alam yang mempunyai nilai tambah. Mineral-mineral hasil rekayasa akan mempunyai nilai jual. Pengetahuan mahasiswa tentang manfaat dan peluang usaha yang ada dalam masyarakat akan dapat meningkatkan jiwa *technopreneurship*nya.

Berdasarkan pada buku pedoman akademik maka matakuliah sintesa anorganik mempunyai peranan yang besar berdasar kompetensi yang diharapkan setelah mahasiswa mengikuti matakuliah ini. Kompetensi Umum Mata Kuliah (berdasarkan Buku Panduan Akademik) adalah sebagai berikut :

1. Kemampuan memahami dan menerapkan pengetahuan tentang fakta-fakta dasar, konsep, prinsip-prinsip kimia dan teori yang terkait untuk memecahkan permasalahan, serta mengkomunikasikannya secara baik dan benar.
2. Memiliki watak dan kepribadian sebagai insan akademik dan makhluk sosial, yang sadar dan peka terhadap lingkungan
3. Ketrampilan berkomunikasi secara lisan dan tulisan menggunakan bahasa nasional dan atau internasional yang baik dan benar.
4. Ketrampilan memperoleh dan memanfaatkan informasi primer dan sekunder

Berkembangnya kebutuhan akan jiwa entrepreneur pada mahasiswa maka perlu ditambahkan pengetahuan tentang hubungan antara teknologi dan

entrepreneur. Berdasarkan latar belakang diatas maka tujuan dari penelitian ini adalah **Membuka wawasan** Mahasiswa agar dapat memanfaatkan teknologi yang diperoleh pada matakuliah sintesa anorganik sehingga dihasilkan bahan, alat, dan metode yang bermanfaat bagi masyarakat dan kalangan industri.

## **2. Metode yang Digunakan**

Perubahan materi yang dilakukan tidaklah terlalu banyak antara lain mengenai pengenalan teknopreneurship. Pengertian tentang teknopreneurship dilakukan di awal perkuliahan serta disela-sela materi kuliah yang lain apabila memungkinkan hal tersebut dapat dikaitkan dengan teknopreneurship. Perubahan materi yang lain adalah pengenalan tentang sintesis suatu bahan anorganik dari limbah industry, serta tentang pemanfaatan mineral anorganik sebagai adsorben atau kepentingan pengolahan limbah.

Perubahan metode pengajaran dilakukan dengan cara kunjungan ke industri rumah tangga yang berkaitan dengan sintesa anorganik dan kunjungan ke usaha kecil yang dilakukan oleh anak muda. Selain kunjungan industry dilakukan juga kuliah tamu dari praktisi yang berhubungan dengan kimia. Materi Presentasi dari mahasiswa adalah konten dari proposal prementoring yang akan diajukan ke RAMP. Mahasiswa juga menuliskan ide-ide yang ada pada mereka secara berkelompok ( 2 orang).

Ujian akhir semester bukan ujian tertulis akan tetapi berupa proposal pre mentoring. Proposal pre mentoring ini dikumpulkan pada saat ujian akhir semester. Bagi yang sudah mengirimkan proposal pre mentoring ke RAMP tidak perlu mengumpulkan lagi. Mahasiswa-mahasiswa yang mengirimkan proposal pre mentoring mempresentasikan proposalnya. Mahasiswa-mahasiswa tersebut mempunyai nilai yang lebih besar dibandingkan mahasiswa yang tidak mengirimkan proposalnya sebagai bentuk apresiasi dari dosen pengasuh.

## **Penugasan yang diberikan**

Mahasiswa membuat tugas tentang sintesis dan karakterisasinya serta membuat proposal prementoring RAMP sebagai pengganti UAS. Mahasiswa presentasi bagi yang mengirimkan proposalnya ke RAMP. Mahasiswa juga diwajibkan mengikuti kuliah tamu yang diadakan diluar jam kuliah. Mahasiswa diwajibkan juga mengikuti kunjungan industry. Bagi yang tidak dapat mengikuti kunjungan industry yang pertama wajib mengikuti kunjungan industry yang ke dua, sedangkan mahasiswa yang sudah mengikuti kunjungan industry yang pertama diperbolehkan mengikuti kunjungan industry yang ke dua. Setelah mengikuti kunjungan industry mahasiswa ditugaskan untuk menuliskan ide-ide teknopreneurship.

### **Dinamika Kelas**

Mahasiswa melakukan presentasi dan tanya jawab pada forum diskusi. Mahasiswa juga melakukan kunjungan industri di usaha jamur serta usaha pembuatan raket. Serta dilakukannya kuliah tamu dua kali dengan tiga pembicara. Pada forum tersebut keaktifan mahasiswa sangat besar.

**Evaluasi singkat,** Evaluasi singkat berupa hasil kuisener saat kuliah tamu, kuisener setelah kunjungan industry serta kuis dan UTS. Serta proposal pre mentoring RAMP.

### **3. Hambatan**

**Hambatan** yang dihadapi dalam pengembangan mata kuliah berbasis teknopreneurship adalah kemampuan dari dosen pengasuh terhadap materi enterpreneurshipnya. Materi yang dimiliki sangat minim sekali. Kegiatan kunjungan industri sangat berpengaruh bagi mahasiswa untuk menggali ide-ide maupun kepercayaan diri terhadap dunia teknopreneurship, akan tetapi kegiatan ini ternyata sulit untuk dilakukan. Kesulitan tersebut antara lain adalah banyak pihak industri yang keberatan dengan kedatangan sekian banyak mahasiswa, kesibukan pihak industri, dan kendala waktu. Pihak industri hanya bisa menerima tamu pada jam kerja sedangkan mahasiswa hanya dapat melakukan kunjungan pada hari sabtu atau minggu. Kendala secara tidak langsung adalah kesulitan untuk mendapatkan kuitansi pembayaran karakterisasi sampel untuk bahan uji mahasiswa.

Kendala tentang kemampuan dosen pengasuh terhadap materi enterpreneurship adalah mendatangkan kuliah tamu langsung dari praktisinya. Ketiga dosen tamu yang diundang semuanya memberikan trik-trik dan cara-cara untuk memulai usaha. Kuliah tamu ini sangat bermanfaat bagi mahasiswa. Kunjungan industri dilakukan pada industri kecil yang tidak mempunyai jam kantor seperti industri besar lainnya sehingga kunjungan industri dapat dilakukan pada hari sabtu. Industri yang dikunjungi adalah industri jamur tiram di kabupaten Malang dan industri Raket di kota Malang. Kendala kuitansi untuk karakterisasi dilakukan dengan sedikit merubah rencana karakterisasi sampel dengan upaya pembuatan kit untuk uji formalin dan boraks pada makanan.

Dampak kendala tersebut terhadap rencana awal adalah perubahan lokasi industri yang dikunjungi. Dampak karkterisasi dilakukan dengan mencari literatur-literatur yang ada hubungannya dengan sintesa yang dilakukan. Upaya pembuatan kit untuk uji formalin dan boraks pada makanan diharapkan dapat membuka wawasan mahasiswa semester selanjutnya untuk mempunyai keinginan melakukan teknopreneurship. Perubahan ini tidak menyebabkan perubahan yang berarti bagi pelaksanaan kegiatan.

#### **4. Lesson Learned**

Perbaikan pengembangan dan implementasi matakuliah berorientasi teknopreneurship dapat dilakukan dengan selalu memberikan contoh nyata pada pemanfaatan teknologi yang berhubungan dengan matakuliah tersebut. Contohnya bukanlah usaha atau industri besar akan tetapi industri kecil menengah atau industri rumah tangga. Mahasiswa perlu diberi wawasan bahwa memulai industri haruslah dari skala kecil dengan modal yang tidak besar. Matakuliah yang berkaitan langsung dengan teknologi dan dapat dimanfaatkan untuk teknopreneurship haruslah merupakan matakuliah wajib sehingga semua mahasiswa dapat mengikutinya. Kunjungan industri haruslah tetap dilakukan meskipun hal ini sulit terlaksana karena kendala dana dan waktu. Hal ini dibutuhkan dukungan dari pihak jurusan ataupun fakultas.

Aspek yang harus mendapat prioritas utama adalah dosen pengasuh, karena dosen adalah ujung tombak untuk memperkenalkan teknopreneurship secara langsung dan berkesinambungan. Hal ini dapat menyebabkan mahasiswa terbiasa dengan istilah dan contoh-contoh teknopreneurship. Kemampuan dosen terhadap pemahaman tentang teknopreneurship harus selalu ditingkatkan dan dikembangkan melalui berbagai kegiatan.

#### **5. Testimonial Mahasiswa**

Kesan dan saran dari mahasiswa antara lain : Lebih banyak mencari referensi (buku dan kunjungan ke perusahaan) tentang perkembangan teknopreneurship, Mencari ide baru dan tanggap terhadap potensi lingkungan untuk mendukung kewirausahaan yang kreatif dan potensial tanpa meremehkan teknologi yang sederhana, Mencoba wirausaha kecil-kecilan sebagai pemanasan sebelum melakukan wirausaha yang sebenarnya, Berani, Kerja keras, Tidak mudah menyerah, berfikir positif dan yakin akan berhasil (optimis) dan menghilangkan rasa minder, Menjalin hubungan /relation dengan teman yang sudah berpengalaman berwirausaha, Mengetahui minat pasar (apa yang banyak dicari oleh konsumen), Kuliah tamu , seminar dan lomba kreatifitas untuk ajang promosi dan memotivasi mahasiswa, Adanya bimbingan (pelatihan dan penyuluhan), fasilitas dan kredit modal usaha kecil, Untuk mahasiswa yang kreatif dan punya jiwa enterpreneursip sebaiknya dibimbing, Melibatkan mahasiswa dalam suatu usaha, Tidak berfikir muluk-muluk terlebih dahulu tentang penghasilan/laba, Niat yang kuat, menyukai tantangan dan keinginan untuk mandiri, Menumbuhkan jiwa bersaing, Dalam menggeluti usaha harus total dan tidak setengah-setengah, Menguasai manajemen wirausaha dan manajemen waktu, Ada mata kuliah khusus untuk enterpreneursip selain Kewirausahaan, Dibentuk suatu lembaga enterpreneursip di jurusan, Tiap mata kuliah memberikan aplikasi untuk berwirausaha, Menerima saran dan kritik, Memberikan informasi dan arahan tentang cara untuk mendapatkan dana penelitian, Berpola pikir untuk diri sendiri

bahwa menjadi pegawai saja tidak cukup untuk mengembangkan diri (membuat dan membuka lapangan kerja sendiri), Membentuk suatu kelompok wirausaha, Training motivation

## **6. Pencapaian**

Pencapaian tujuan akhir dari mata kuliah sintesa anorganik sesuai dengan yang diharapkan. Mahasiswa dapat menuliskan ide-idenya tentang kemungkinan teknopreneurship yang dapat dilakukan serta dikrimkannya 7-8 proposal pre mentoring RAMP. Ide-ide mahasiswa adalah sebagai berikut:

1. Pembuatan tepung MOCHAF (modifikasi Cassava)
2. Pemanfaatan biji kapuk randu sebagai bioetanol pengganti bahan bakar kendaraan
3. Pemanfaatan limbah bulu ayam untuk bahan plastic Biodegradable
4. Sabun antiseptic praktis sekali pakai
5. Pemanfaatan rumput laut yang terdampar di pulau Kangean Madura sebagai bahan baku agar-agar
6. Pembuatan sosis dari sayuran
7. Membuat lampu berbasis solarcell, dengan ukuran kecil tetapi menghasilkan Energi besar
8. Minyak kakau (minyak coklat) sebagai repellent (penolak) hama buah coklat
9. Usaha paka ternak, kitosan, silica dll. Keong mas dan bekicot yang merupakan hama pertanian
10. Pembuatan sabun dari ekstrak buah strawberry dan bunga mawar sebagai aksesoris
11. Membuat parfum dan aroma terapi dari bahan baku daun pandan
12. Kombinasi flashdisk, laser dan pena
13. Pembuatan minyak ikan dan tepung ikan sebagai suplemen makanan ayam Bangkok
14. Cat berlapis semi konduktor
15. Biobriket dari kulit durian
16. Tepung dari kulit pisang
17. Kantong plastic regadable
18. Pembuatan alat untuk penabur pakan lele secara otomatis
19. Bengkel krom
20. Membuat industry minyak atsiri dari bahan alam
21. Isolasi kurkuminoid
22. Pabrik pembuat silicon
23. Pembuatan pupuk organik yang efektif
24. Meningkatkan harga jual susu dengan mengolahnya menjadi produk yang memiliki harga jual tinggi seperti yoghurt, sabun, keju

25. Dry box dan silica gel ( arang kayu dan barang bekas)
26. Nugget tali putrid sebaga alternative nikmat bagi penderita kanker serviks
27. Plasma purifier untuk sterilisasi makanan
28. Dry water
29. Membuat lilin aroma terapi untuk memberikan efek ketenangan
30. Pemanfaatan etanol dari hasil fermentasi tape di kota Bondowoso
31. Industry pengemasan yan ramah lingkungan
32. Pembuatan gula kelapa dengan teknik pemisahan nira dengan menggunakan membrane nata decoco
33. Pembuatan pupuk kompos dari ampas kulit buah kopi

Tanggapan mahasiswa terhadap materi teknoprenersip bermacam-macam, 49% mahasiswa paham, 47% sedikit paham, 4% tidak paham. Berdasarkan hasil ini maka hanya sedikit mahasiswa yang paham terhadap materi teknopreunersip yang diberikan. Setelah melakukan kunjungan industri 91% mahasiswa merasakan manfaatnya dan 80% mahasiswa mempunyai ide untuk melakukan wirausaha.

## **7. Kesimpulan**

Perbaikan pengembangan dan implementasi matakuliah berorientasi teknopreunersip dapat dilakukan dengan selalu memberikan contoh nyata pada pemanfaatan teknologi yang berhubungan dengan matakuliah tersebut. Contohnya bukanlah usaha atau industri besar akan tetapi industri kecil menengah atau industri rumah tangga. Mahasiswa perlu diberi wawasan bahwa memulai industri haruslah dari skala kecil dengan modal yang tidak besar. Matakuliah yang berkaitan langsung dengan teknologi dan dapat dimanfaatkan untuk teknopreunersip haruslah merupakan matakuliah wajib sehingga semua mahasiswa dapat mengikutinya. Kunjungan industri haruslah tetap dilakukan meskipun hal ini sulit terlaksana karena kendala dana dan waktu. Hal ini dibutuhkan dukungan dari pihak jurusan ataupun fakultas.

Aspek yang harus mendapat prioritas utama adalah dosen pengasuh, karena dosen adalah ujung tombak untuk memperkenalkan teknopreunersip secara langsung dan berkesinambungan. Hal ini dapat menyebabkan mahasiswa terbiasa dengan istilah dan contoh-contoh teknopreunersip. Kemampuan dosen terhadap pemahaman tentang teknopreunersip harus selalu ditingkatkan dan dikembangkan melalui berbagai kegiatan.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Terimakasih kami ucapkan pada RAMP IPB yang telah memberi dana pada terlaksananya hibah pengajaran pada mata kuliah Sintesa Anorganik di Jurusan Kimia FMIPA UB.