

FILSAFAT ILMU LINGKUNGAN HIDUP

SUATU TINJAUAN

Prakata

Nabi Adam, manusia pertama, diciptakan Tuhan dari *segumpal tanah*, diberi roh, lalu jadilah makhluk “paling sempurna”. *Siti Hawa*, diciptakan dari tulang rusuk nabi Adam, tidak bisa dipisahkan karena adalah bagian tubuhnya sendiri, ditakdirkan menjadi isteri nabi Adam.

TUHAN membuat skenario: nabi Adam dan isterinya, Siti Hawa dipisahkan dalam kurun waktu lama, kemudian dipertemukan lagi dan mereka dalam keadaan saling merindukan, dari itu jadilah bumi ini ditempati oleh anak cucu mereka.

Karena nabi Adam diciptakan dari tanah, yang kemudian diberi anugerah roh, maka pada prinsipnya tanah itu adalah inti kehidupan. Oleh karena itu, agar hidup dan kehidupan di muka bumi dapat berlanjut, maka diperlukan zat-zat dari tanah. Perkembangan ilmu pengetahuan menunjukkan bahwa dari zat-zat yang terkandung dalam tanah, terbentuklah kehidupan dimulai dari sel yang berkembang menjadi jaringan, organ, sistem-organ dan akhirnya *Organisme*. Organisme pioner adalah *tumbuhan*, diikuti *hewan* dan terakhir adalah *manusia*.

Makhluk hidup (tumbuhan, hewan, dan manusia) dapat hidup, berkembang dan berbiak menggunakan zat-zat nutrisi dari dalam tanah.

Selanjutnya, ketiga jenis makhluk ini menempati lingkungan hidup dan kehidupan (*life and live*) di permukaan bumi, didukung oleh tiga stratifikasi: litosfer, hidrosfer, dan atmosfer. Di mana litosfer berfungsi sebagai sumber nutrisi (*makanan*), hidrosfir sumber air (*minuman*), dan atmosfer sebagai sumber udara untuk *bernafas*.

Bab 1. Pendahuluan

Lingkungan hidup (*alam*), adalah tempat dan sumber hidup dan kehidupan (*life and live*), disediakan oleh Maha Pencipta untuk kepentingan makhluk hidup (*tumbuhan, hewan, manusia*), melalui kaedah-kaedah, hukum, fenomena, yang dapat dipelajari dan dikelola demi keberlanjutan hidup makhluk-makhluk tersebut.

Kemampuan *otak berpikir* manusia, merupakan potensi dasar bagi pengelolaan lingkungan hidup yang dituntut memenuhi kriteria: *layak, sehat, aman, nyaman, dan lestari*.

Filosofi, adalah *inti ilmu* (induk ilmu), menjelaskan tentang inti sesuatu fenomena dalam pendekatan cara berpikir filosofis tentang *hidup dan kehidupan* yang paling *efisien dan efektif* dalam pengelolaan lingkungan hidup.

Secara sederhana, Tuhan menciptakan alam, disediakan bagi *makhluk hidup*, sedemikian rupa sehingga memenuhi segala kebutuhannya. Misalnya, kebutuhan tidak terbatas (*unlimited*), sinar matahari, udara (*atmosfer*); setengah terbatas (*semi-limited*): air (*hidrosfer*); dan terbatas (*limited*): makanan (*litosfer*).

Agar hidup manusia berlanjut, Tuhan memberi kelebihan pada manusia berupa *otak dan akal*, sehingga bisa mengatasi atau mencarikan solusi untuk mengatasi bila terjadi masalah dalam memenuhi kebutuhan tersebut.

Selain itu, manusia dibebani kewajiban agar dapat menjaga sumberdaya alam agar tidak rusak, aman dan lestari, dan dapat memenuhi kebutuhan hidup tidak hanya untuk *manusia* saja, tetapi juga untuk *tumbuhan dan hewan*; yang akhirnya tumbuhan dan hewan ini pun diperuntukkan bagi manusia juga.

Bab 2. Lingkungan Alami dan Lingkungan Buatan

Lingkungan Alami

Tuhan menciptakan alam semesta dalam keadaan berpasangan (*pair*), seimbang (*equilibrium*). Keseimbangan ditujukan agar *stabil*. Bila keseimbangan terganggu, berubah menjadi *labil*, sehingga mengganggu hidup dan kehidupan. Manusia berkewajiban untuk menjaga keseimbangan agar tidak terjadi kerusakan. Eksploitasi lingkungan alam oleh manusia, merusak stabilitas lingkungan berakibat terjadinya *banjir, kekeringan, longsor* dan *lahan kritis*.

Dalam tata kehidupan sehari-hari pun diperlukan penciptaan keseimbangan berpasangan. Seperti filsafat Jawa (Ronggo Warsito?): "*Manungso urip iku winengku panguoso; bungah susah sugih mlarat wirang isin kabih iku gawaning urip; lamun ora gelem ngelakoni ojo urip*".

Secara sederhana, dalam hidup dan kehidupan sehari-hari dihadapi kondisi: Hidup - mati, lingkungan hidup - lingkungan mati. Bagaimana agar hidup? Cegah agar tidak mati.

Apa kebutuhan hidup itu? udara, air, makanan, sinar matahari, dijaga agar cukup, tidak boleh kurang, apalagi tidak ada. Bila kurang, harus dicukupi. Bila tidak ada, harus diadakan.

Lingkungan *sehat* adalah lingkungan *tidak tercemar*. Karena itu jangan cemari. Kalau sudah tercemar, apa yang mencemari? Sampah? Hilangkan sampah tersebut. Selanjutnya, jangan ada lagi sampah di situ.

Tuhan menciptakan populasi makhluk hidup secara seimbang (*equilibrium*), dengan urutan: **Manusia** (*otak+akal*, bergerak/berpindah – memproduksi, lebih sedikit dari **hewan** (*otak-tanpa akal*) bergerak/berpindah – memproduksi, lebih sedikit dari **tumbuhan** (*tanpa otak*) tidak bergerak/tidak berpindah. Tumbuhan populasinya *paling banyak*.

Manusia, diberi tugas mempertahankan hidup dan kehidupan (*life dan live*) di muka bumi, menjaga *keseimbangan* dengan menggunakan pertimbangan *otak, akal* serta *nurani*. Dengan demikian, manusia bisa mempertimbangkan buruk atau baik suatu tindakan, meskipun keputusan akhir ada di tangan Tuhan Yang Maha Kuasa.

Hewan, mempertahankan hidup, bergerak, migrasi, menggunakan naluri/instink.

Tumbuhan, mempertahankan hidup melalui mekanisme kontrol (benih, stolon, filik, fobik, tropik).

Tanaman dapat mengeluarkan ion H^+ dari ekskresi akar dalam upaya memperoleh kebutuhan unsur hara. Dengan membuat lingkungan lebih masam, akar mampu mengikat ion atau senyawa tertentu agar diserap (*uptake*) dari dalam tanah.

Contohnya, ekskresi asam-asam organik akar dapat melepas bentuk P tidak tersedia (*terfiksasi*) menjadi tersedia (*release*), bersimbiose dengan jasad fungi mikorhiza.

Tuhan tidak akan memberikan masalah melampaui batas kemampuan manusia. Kalau dalam memecahkan masalah tersebut ia tidak mampu dan harus minta bantuan orang lain, segera lakukan. Jangan ditunda, karena bila ia membiarkan masalah tertunda-tunda, seperti bola salju, makin lama makin besar dan suatu saat ia akan menimpa dirinya sendiri hingga mati. Jadi, jangan tunda penyelesaian sekecil apapun suatu masalah.

Tuhan selalu memberikan peluang solusi untuk memecahkan masalah tersebut. Contohnya: tidak ada sakit tanpa obat, namun manusia harus berusaha mencari obat tersebut.

Tuhan memberikan *alam semesta* dalam bentuk sangat sempurna, carilah obat tersebut di alam ini, pasti ada.

Lingkungan Buatan

Lingkungan menyediakan faktor kehidupan dan makhluk hidup memberi arti tersendiri pada lingkungannya. Secara filosofis, lingkungan dan kehidupan saling isi, saling lengkapi, sehingga menjadi berarti. Bila lingkungan dapat memberi kesehatan pada makhluk hidup maka ia disebut lingkungan sehat.

Lingkungan yang disediakan Tuhan untuk kehidupan di dunia disebut lingkungan alami (*natural environment*), sedangkan lingkungan alami yang dirubah oleh manusia menjadi lingkungan buatan manusia (*man made environment*).

Tumbuh-tumbuhan membentuk tubuhnya melalui proses sederhana: fotosintesis. CO_2 (gas, di udara) + H_2O (air, hidrosfer) → CHO dalam klorofil (C, H, O, N, Mg) tanaman, di mana *energi kinetik* sinar matahari diubah menjadi *energi metabolik* sebagai "*high energy P*" (ATP/ADP, TPN/DPN). Fotosintat diangkut (K) ke seluruh tubuh tanaman sebagai karier *transportasi*.

Baik lingkungan alami maupun lingkungan buatan ada yang sehat dan ada yang tercemar. Contoh lingkungan alami yang tidak sehat, misalnya polusi oleh gunung berapi, bencana alam banjir di tepi sungai dan laut, atau angin topan. Contoh buatan manusia misalnya polusi dari limbah pabrik, asap kendaraan bermotor, penggunaan bahan kimia beracun, dan sebagainya.

Dalam mengkaji suatu lingkungan yang tercemar, tidak sehat, dan menjadi masalah, maka dapat didekati dengan konsep pertanyaan *what, why, how to*.

1. Apa (*what*) yang mencemari? **Sampah** (objek bahasan)
2. Mengapa (*why*) terjadi pencemaran) Sampah dibuang di *sembarang tempat*.
3. Bagaimana (*how to*) solusinya? Buang sampah di tempat yang disediakan.

Kata-kata mutiara "*Bersih itu indah, bersih itu sehat, bersih itu indah dan sehat*", sangat mengena untuk memotivasi lingkungan kerja, agar karyawan memperhatikan kebersihan, kesehatan, keindahan dan kenyamanan. Apabila kata-kata tersebut ditulis dengan huruf indah dan dipajang di ruang kerja, maka karyawan akan merasa malu kalau tidak menjaga kebersihan dan kenyamanan lingkungan kerja masing-masing.

Konsep lain yaitu: di sebelah **masalah** adalah **solusi** (*behind problem is solution*). Stroke diawali oleh stress, jadi *jangan stress* agar *tidak stroke*. Dengan kata lain, *main problem is stress; main solution is **no stress!***

Sakit kepala? Hilangkan *penyebab* sakit kepala itu. Pusing kepala karena sakit bisul? *Obati* bisul itu, bukan minum puyer.

Ngantuk? Mandi? Setelah mandi, badan *segar kantuk* hilang, namun *hilang segar* ngantuk lagi. Jadi, mandi bukan obat menghilangkan kantuk!

Lingkungan hidup diciptakan Tuhan dalam kondisi sempurna: 'lingkungan alami' (*natural environment*). Komponen yang sangat penting, oleh Tuhan disediakan “**tidak terbatas**”, *unlimited* (*sinar matahari, udara, air*). Matahari, sumber kehidupan utama, berupa energi kinetik yang ditangkap oleh senyawa ATP, ADP, TPN, DPN, yang mengubah *energi kinetik* menjadi *energi metabolik*.

Bila terbatas, ada solusi pemecahan masalah yang diberikan kepada manusia: **otak** dan **akal** yang dapat menghasilkan '*teknologi*'. Sinar matahari *terbatas*, diatasi dengan membuat sinar tampak (*visible light*), pada panjang gelombang yang mampu membantu reaksi metabolisme tanaman. Sebaliknya, bila sinar matahari *berlebih*, diatasi dengan pengurangan intensitas dan kapasitasnya dengan cara melindungi (*shading*) tajuk dengan pohon pelindung (*shading plant*); kasa (*net*) ataupun usuk (*papan*) pengurang cahaya, dikenal dalam metode “*screen house*” dan “*lath house*”. Adakalanya digunakan lembar plastik atau kaca sebagai “*plastic house*”, “*glass house*” atau “*green house*”.

Namun demikian, upaya tersebut di atas hanya dapat dilakukan untuk area yang tidak luas, yaitu di pekarangan atau di kebun yang termasuk tanaman hortikultura (*sayuran, buahan dan hiasan*). Sedang untuk area yang luas, yaitu tanaman *pangan* dan *perkebunan*, tidak dapat dilakukan.

Rekayasa ciptaan manusia disebut sebagai: sistem buatan manusia (*man made system*).

Konsep kehidupan adalah konsep hakiki, karena berasal dari sang Maha Pencipta. Dalam praktek sehari-hari, manusia melakukan pendekatan sinonim dengan kehidupan alam. Misalnya, tanah itu adalah tempat kehidupan makhluk hidup (tanaman, mikro/makro fauna/flora) sehingga tanah dapat disinonimkan dengan *benda hidup*, yaitu tanah itu bisa *sehat, capek, sakit* dan bahkan *mati*.

Pada saat kita bingung mencari ide untuk keberlanjutan kehidupan, cobalah cari contoh fenomena alam sebagai acuan.

Tanah masam, adalah tanah sakit; maka pemberian pupuk tidak akan mendapatkan respon oleh tanaman. Setelah tanah masam dikapur, pH meningkat menjadi netral, begitu diberi sedikit pupuk maka respon tanaman tampak cepat terjadi.

Apabila manusia terbentur masalah memperoleh sumber hidup dan kehidupan di dunia, maka dapat mengacu pada: sumber alam dengan sistem alami (*natural system*).

Gunakan urutan pertanyaan:

1. Apa materi yang dibutuhkan itu?
2. Adakah sumbernya?
3. Berapa kebutuhan relatifnya (banyak, sedang, sedikit)?
4. Bagaimana kemudahan memperolehnya (mudah, sedang, sulit)?
5. Bagaimana sifat dan perilakunya (faktor pengendalian)? Kapan dapat disediakan (waktu tersedia)?
6. Bagaimana cara memperolehnya (akses)?
7. Bagaimana menggunakan?

Cari (*recovery*) sumber potensi kehidupan dan pelajari sifat-perilakunya (*nature/properties, behaviour*); sederhanakan (*reduce*), sehingga dapat diakses masyarakat luas (mudah, murah, meriah), dan gunakan (*reuse*), untuk kebutuhan sesuai fungsinya. Produksi ulang (*recycle*), sehingga selalu dapat dimanfaatkan dan bersifat berlanjut (*sustainable*).

Indonesia mempunyai spesifikasi khusus karena letak geografis dilalui katulistiwa dan beriklim tropika basah. Karenanya banyak jenis-jenis tanaman tropis spesifik (*plasma nutfah*) yang bisa dikembangkan sebagai 'komoditi andalan', seperti salak, manggis, duku, durian, dan sebagainya. Kembangkan sehingga ia bernilai ekonomis dan berdaya saing tinggi (lokasi dan komoditi spesifik).

Bab 3. Upaya Merubah Lingkungan Hidup

Perilaku Alam

Fenomena, kaedah, hukum alami, berlaku secara alami (*given by God*).

Tanah suci Mekah al Muqaromah (diwajibkan dikunjungi umat islam). Hikmah yang ditarik dari peristiwa kunjungan ini a.l: Allah mencontohkan bahwa, kondisi marginal itu mampu memberi hidup dan kehidupan bagi berjuta-juta umat manusia. Air zam-zam di tanah gurun tandus berbatu merupakan contoh proses munculnya air kehidupan dalam jumlah tidak habis-habis. Dari mana? Bagaimana terjadinya? Kalau dikaji sumber air di Arab itu hanya ada di laut Merah berjarak ratusan kilometer dari Mekah. Setelah merembes (*seepage*) melalui struktur batuan dan mineral, terbentuk resevoir bawah tanah (genangan bawah tanah 300 m di jazirah Arab). Garam yang terkandung dalam air laut disaring; air bebas garam melarutkan unsur mineral kaya nutrisi mujarab bagi kesehatan makhluk hidup (air zam-zam). Mekanisme ini dapat menjadi acuan bagi para pakar/ilmuan dalam mengelola potensi air laut.

Adalah tidak etis mengangkat air bawah tanah (*underground water*) ke permukaan; hal mana akan menyebabkan kehilangan melalui evapotranspirasi dan/atau menyebabkan pencucian/*leaching* hara (*iluviasi*) top soil ke subsoil. Bila hal ini dilakukan, maka itu berarti mementingkan diri sendiri tanpa peduli kepentingan umum.

Perilaku Manusia

Dalam kehidupan dunia, ada hubungan segi tiga antara: lingkungan alam - makhluk hidup – Sang Maha Pencipta (Tuhan). Keseimbangan segitiga tersebut perlu dijaga agar kehidupan di dunia menjadi aman, sejahtera dan lestari (berlanjut).

Oleh manusia, dengan kewewenangan serta kemampuan akalnya, diubah menjadi: lingkungan buatan manusia (*man made environment*). Perubahan tersebut atas dasar:

1. Keseimbangan akal-budi: baik-buruk.
2. Ilmu pengetahuan: merupakan proses perkembangan otak dan akal.

Prinsip dasar yang digunakan adalah: Temukan (*recovery*) dan pelajari daur keberadaannya, rubah (*reduce*) agar menjadi mudah, murah, berlimpah, dan manfaatkan (*reuse*) agar berguna dalam menunjang hidup dan kehidupan. Akhirnya, upayakan agar dapat diproduksi ulang (*recycle*), sehingga mengikuti prinsip dasar keberlanjutan hidup.

3. Sifat dan perilaku, aktualita, karakteristik spesifik individual, perform/keragaan saat ini, merupakan kunci manajemen dalam membangun '**etika profesional**' dan perlu dipahami. Orang sakit jangan ditawari makan, ia bisa marah dan tersinggung. "Aku sakit butuh obat, bukan makanan", katanya. Setelah dikasih obat, ia sembuh. Setelah sembuh, tidak perlu ditawari makan, karena dia justru minta makan. "Aku kan baru sembuh dari sakit, dan sekarang butuh makan karena aku lapar", ujarnya.

Ubah *sampah* menjadi *rupiah*, implementasi dari konsep *recovery*, *reduce*, *reuse*, *recycle*. Dulu orang memandang *jijik* kotoran sapi, karena *bau* dan dianggap sebagai *sumber penyakit*. Sekarang, *pupuk kandang* diketahui merupakan *kunci* tanah subur, karena ia bersifat *multi-complex* (ameliorasi sifat fisik, kimia, dan biologi serta kehidupan dalam tanah). Bahkan pupuk kandang disebut sebagai emas hitam (*the golden black*), dan orang berani membayar mahal untuk mendapatkannya. Dengan rekayasa menggunakan agen hayati (*bio fertilizer*), sampah sisa bahan organik yang tidak berharga dapat diubah menjadi kompos dan pupuk organik yang mempunyai *nilai rupiah*.

Unsur makro menunjang kehidupan: N, P, K sumbernya tidak terbatas di alam. N dalam atmosfer, P dan K dalam batuan. Namun, sumber tersebut perlu dicari (*recovery*) karena tidak langsung tersedia bagi tanaman (rangkaian makanan primer). N harus diubah (*reduce*) menjadi senyawa amonium/nitrat; dibantu secara alami oleh *petir* dan *mikroorganisme penambat N* (*naturally reduced*, simbiotik: *Rhizobium*, *Anabaena*, *Nostoc*, *Frankia*, non-simbiotik: *Azotobacter*, *Azospirillum*, *Clostridium*).

Manusia (**Haber & Bosch**: meniru proses penambatan tersebut dengan mereaksikan N gas (N_2) dengan H_2 membentuk gas amoniak (NH_3), merupakan bentuk utama pupuk N (urea, ZA, Amofos, dan lain lain). *Man made* dari sumber N alami ini bisa digunakan (*reuse*) dalam menyuburkan tanah/tanaman yang nantinya akan kembali (*recycle*) ke bentuk semula (gas N_2) melalui proses volatilisasi/denitrifikasi.

Bab 4. Dinamika Kehidupan

Sistem Dinamis

Secara filisofi, *dinamis* artinya berubah, *dinamika* artinya perubahan, dan *sistem dinamis* dapat diartikan pembangunan.

Pembangunan, adalah suatu dinamika kehidupan yang berubah. Semangat membangun diawali dari keinginan untuk berubah, terjadi mengikuti perjalanan waktu, sehingga perubahan itu adalah *proses* bukan *produk*. Pembangunan adalah perubahan menjadi *lebih baik*. Dinamis itu *hidup*, statis itu *mati*. Orang yang mau mengubah hidupnya berarti ia *hidup*, sebaliknya orang yang tidak mau merubah nasibnya, sama saja dengan orang *mati*, meski dia hidup.

Dengan kata lain, perubahan adalah *kemajuan*. Kalau ingin maju, harus berani *berubah*.

Indikator perubahan mengikuti pergerakan waktu (*response time*), sehingga metode pendekatan menggunakan *modeling*.

Contoh parameter dan indikator dalam penelitian dinamika adalah ukuran perubahan menurut waktu: *tinggi, berat, besar*, dan sebagainya.

Untuk perubahan makhluk hidup, terdapat faktor pembatas: umur, kemampuan, fase perkembangan, dan sebagainya, mengikuti hukum pengurangan (*law of deminishing return*).

Dalam mengukur dampak perubahan akibat pembangunan, dikenal "metode ANDAL (analisis dampak lingkungan" (prediksi sebelum aktivitas bangunan dilakukan), dan "metode AMDAL (analisis mengenai dampak lingkungan (fakta setelah ada bangunan).

Filsafat berkenaan dengan dinamika pembangunan:

1. Satu-satunya yang tidak pernah berubah hanyalah *perubahan* itu sendiri.
2. Satu-satunya yang tidak mungkin tidak berubah adalah *waktu*.
3. Gunakan waktu sebaik-baiknya karena ia tidak akan menunggu kita yang berhenti.

4. Pastikan selalu ada perubahan, agar ada kehidupan

Dalam ilmu termodinamika, dua proses berkaitan dengan *hukum kekekalan massa*: **entropi** & **entalpi**, berkaitan dengan kemampuan suatu benda mempertahankan diri dari proses *kehancuran*. Ketidak-teraturan komponen menyebabkan benda tersebut *lebih lemah* ikatannya dibandingkan keteraturan. Karena itu, agar dunia ini langgeng, lestari, atau berlanjut, maka perlu diatur, agar teratur sehingga diperlukan adanya *peraturan*.

Ukuran waktu pada *sistem alam* menyangkut *mekanisme proses*. Dalam proses perubahan alami (suksesi, dekomposisi, transformasi) menyangkut pelaku proses (fisik, kimia, biologi), yang tergantung jenis sumber energinya.

Ukuran waktu pada *man made process* juga dikaitkan dengan *indikator capaian*. Karena itu dalam proses pembangunan dikenal ada tahapan: *jangka pendek, menengah, dan panjang* yang waktu nominalnya *relatif* dan ditentukan oleh pembuat kebijakan.

Berubah saja tidak cukup, harus disertai *semangat* untuk membangun. Membangun tanpa semangat tidak akan mencapai hasil yang diharapkan

Dinamis itu gerak, gerak itu daya, daya itu enersi. Suatu yang bergerak akan menghasilkan daya dan aenersi: Air mengalir (*flow*), angin bertiup (*blow*), matahari bersinar (*shine*), laut berombak (*wave*), gunung meletus (*explosive*), bumi gempa (*quack*), semuanya dapat dimanfaatkan sebagai sumber enersi.

Pergerakan (*moving*) terjadi karena ada perubahan (*exchange*) kondisi dari tinggi ke rendah (aliran, *flow*) sungai: konveksi (tekanan udara padat ke renggang) angin, konsentrasi pekat ke cair (difusi).

Berdasarkan pebedaan daya-daya di atas, dikenal teknologi *kincir angin, kincir air, energi gelombang, energi gunung berapi*, diubah menjadi tenaga pembangkit listrik, irigasi, kilang minyak, tumbuk padi, dan sebagainya.